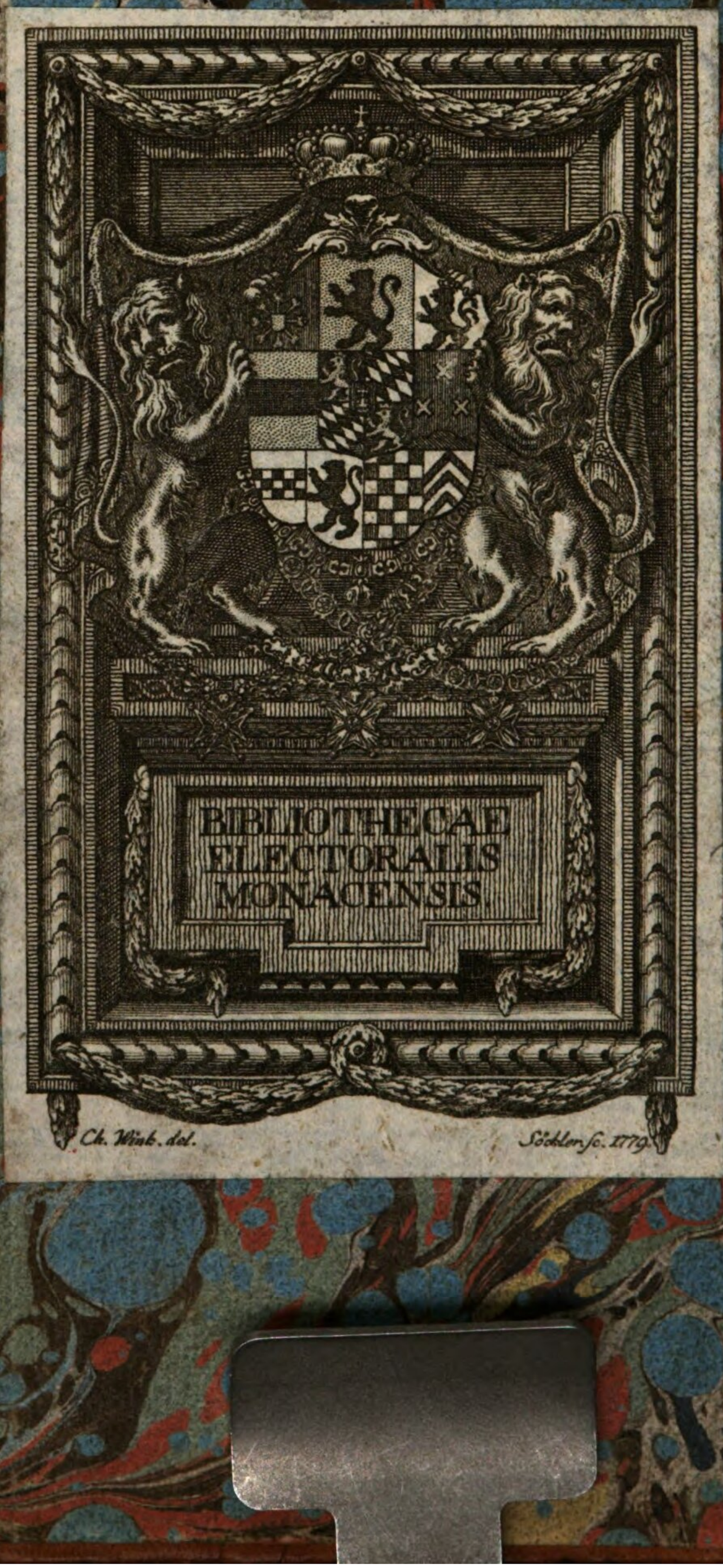

BIBLIOTHECAE
ELECTORALIS
MONACENSIS
Ch. Wink. del.
Söckler sc. 1779.

<366164011600013

Bayer. Staatsbibliothek

A. N. 617. c.

H. Nat. 405.

Hist. nat.

Opp. var. hist. nad. ill. 63.

~~N.° 178.~~

Briefe

naturhistorischen, physikalischen

und

ökonomischen Inhaltes

an

Herrn Bernhard Sebastian Nau,

ehemaligen kurmainzischen Hofgerichtsrath und Professor,

vom

Franz von Paula Schrank,

der Theologie und Philosophie Doktor, kurfürstlichen wirklichen geistlichen Rathe, Direktor des Kameral-Instituts und Professor an der Universität in Landshut.

Nebst

drey vorausgeschickten naturhistorischen Abhandlungen.

Mit vier Kupfern.

Erlangen,

bey Joh. Christ. Schubart. 1802.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorrede.

Als der Kurmainzische Hofgerichtsrath und Professor Nau in den Jahren 1790 und 1791 damit beschäftiget war, seiner Vaterstadt eine Akademie zu geben, nahm ich an diesem Beginnen den lebhaftesten Antheil, und arbeitete nicht nur, so viel mir die gänzliche Unbekanntschaft mit den örtlichen Verhältnissen erlaubte, an der Errichtung dieses Instituts mit der ganzen Wärme, deren ich fähig bin, sondern sorgte zugleich dafür, daß die neue Akademie bald nach ihrer Bestättigung mit einem Bande ihrer Schriften erscheinen könnte. Ich hoffte durch meine Thätigkeit den Eifer der dortigen Gelehrten anzufeuern, und überschickte an die neue Akademie in diesen zwey Jahren vier Abhandlungen.

Auſſer ihnen ſchickte ich Herrn Nau im Jahre 1791 und zu Anfange des folgenden von Zeit zu Zeit noch eine Anzahl Briefe über naturhiſtoriſche und phyſikaliſche Gegenſtände, als Beyträge zu ſeinem periodiſchen Werke: Neue Entdeckungen und Beobachtungen, rieth ihm aber bald, als ich merkte, daß ihre Sammlung ſchon für ſich einen mäßigen Band gebe, ſie beſonders abdrucken zu laſſen. Er war meiner Meynung, und unterhandelte deßwegen mit einer Verlagshandlung. Unterdeſſen erfolgte die Beſiznehmung ſeiner Vaterſtadt durch die Franzoſen, und mit ihr das ganze Gefolge der Uebel, welche für die Wiſſenſchaften, wie für das politiſche Glück Europens, ſeither gleich verderblich waren.

Nach der Eroberung von Mainz durch die Preußen lebte die Akademie auf einen Augenblick wieder auf. Sie hatte in der Zwiſchenzeit zwar einige ihrer Mitglieder, welche von dem Revolutionstaumel ihrer erſtern Eroberer fortgeriſſen worden waren, verlohren, aber nicht auch die Hoffnung, die dadurch entſtandene Lücke durch andere Männer zu erſezen. Allein bald nachher löste ſich die Akademie ſelbſt auf. Meine Abhandlungen ſollten nun in Geſellſchaft der Briefe zugleich erſcheinen, als Mainz neu-

erdings von den Franzosen erst eingeschlossen, dann auch besezt ward.

Das ist die Geschichte meines Buches, welches nun endlich an das Licht tritt, weil es Grundsäze, Beobachtungen und Lehren enthält, auf welche ich mich in den naturhistorischen Schriften, welche gegenwärtig unter der Presse sind, oder nächstens dahin kommen werden, vielfältig beziehen muß, zum Theile schon in einigen ältern wirklich bezogen habe. Nur eine der Abhandlungen, welche für die kurmainzische Akademie bestimmt waren, habe ich zurück behalten. Sie ist bloß optischen Inhalts, und ich verspare mir ihre Bekanntmachung auf eine andere Gelegenheit.

Der Inhalt des Buches ist sehr gemischt. Die Abhandlungen sind rein naturhistorisch; die Briefe sind es größtentheils, aber auch physikalischen und landwirthschaftlichen Inhalts. Ich habe, seit dem dieses Buch unter meinen Papieren ist, nichts an den darinn aufgestellten Grundsäzen und Folgerungen geändert; hier und da spreche ich die physische und chemische Sprache moderner als im Buche, wo ich sie geflissentlich nicht ändern wollte. Diese ältere Sprache mit meiner jetzigen verwechselt, würde ein Anachronismus seyn, welcher nur dann von

keiner Bedeutung wäre, wenn ich in der Zwischenzeit nichts geschrieben hätte. Zudem stört diese ältere Sprache nichts im Vortrage, ist überall nur Nebensache, und ist noch sehr verständlich.

Da ich häufig, wie in allen meinen Schriften, Ideen aufstelle, die mir eigen sind, so bin ich des Widerspruches gewärtig. Ich kann ihn leiden; allemal wird am Ende die Wahrheit siegen, und mich wird es freuen, wenn sie auf meiner Seite seyn wird; aber zanken werde ich nie: das raubt nur Zeit, welche besser zu weitern Fortschritten verwendet werden kann.

Ingolstadt den 4ten April 1800.

Inhalt.

Abhandlungen.

I. Ueber Conferva lapidum und Epigenesis.

II. Betrachtungen über die Befruchtungskraft der Staubgefäße.

III. Linza, eine neue Thiergattung.

Briefe.

Erster Brief. Warum Bastarde beyden Aeltern ähnlich werden; und warum ihre Rasse über lang oder kurz ausgehe.

Zweyter Brief. Wie die sich selbst überlassene Natur die Entstehung der Bastarde verhindere.

Dritter Brief. Betrachtungen über die Versuche des Chev. Thomson, aus roher Seide in Wasser geweicht, reine Luft zu erhalten.

Vierter Brief. Woher die Pflanzen ihr vieles Wasser erhalten. Gelegenheitlich über die Betrüglichkeit der Versuche über die Ausdünstung der Pflanzen, über das Stecken des Getreides, und das Weitläuftigsäen.

Fünfter Brief. Die künstliche Elektrizität befördert gewiß die Vegetation; warum zuweilen das Widerspiel geschehe.

Sechster Brief. Die atmosphärische Elektrizität hat keinen Einflus auf die im Schooße der Natur wachsenden Pflanzen. Erklärung einiger dahin gezogener Erscheinungen.

Siebenter Brief. Sind die Tropfsteine ein guter Alterthumsmesser der Welt?

Achter Brief. Ueber eine schädliche Raupe.

Neunter Brief. Nothwendig muß man vier Naturreiche annehmen, davon das Menschenreich das oberste ist. Ihre Stufenfolge.

Zehnter Brief. Ueber die Absonderung der Düngerhaufen.

Eilfter Brief. Ueber die wandelbaren Charaktere organischer Naturkörper.

Zwölfter Brief. Hilfsmittel nach vom Nachfroste verbrannter Saat.

Dreyzehnter Brief. Ueber eine Stelle im Virgil, vom Wässern der Fruchtfelder.

Vierzehnter Brief. Betrachtung über die Baierschen Gebirgsketten, und die dadurch entstehende Richtung der Winde.

Fünfzehnter Brief. Ueber die Richtung der Baumzweige und ihrer Wurzeln. Bedenken über die Hedwigische Behauptung, daß die Spiralgefässe Saftgefässe seyen.

Sechzehnter Brief. Beschreibungen mikroskopischer Thierchen.

Ueber

Erste Abhandlung.

Ueber

CONFERVA LAPIDUM

und

EPIGENESIS.

Omnem rerum naturam pandere dictis.

Lucr.

Conferva lapidum nannte ich in meiner Baierschen Flora a) eine Wasserseide, die ich zuerst auf den Steinen des Flußbettes der Donau antraf. Wo der Strom in kleinen Armen auf kleinen Kieseln ein wenig schnell dahin fließt, sind die dem Strande näch-

a) Num. 1591.

sten Steinchen zuweilen von dieser Conferve ganz grün bekleidet. Später traf ich aber diese Pflanze sehr häufig an den Blattstielen der Seerose an, die in einem Graben wuchs, welcher von der Schutter, einem starken Mühlbache bey Ingolstadt, beständig frisches und reines Wasser erhält. Sie gehört unter diejenigen Arten, die nicht nur ächtig, sondern auch gegliedert sind. Ich habe schon in meiner Flora a) die Wasserseide mit dem Bandwurme, dem Vibrio, und dem Blattwurme in eine Parallele gesezt; die Weise, wie gegenwärtige Art wächst, giebt eine neue Parallele zwischen ihr und den Naiden.

Die Pflanze ist zwar vielstaltig, aber im Ganzen ist ihr Wuchs gablig, und obgleich nicht leicht ein Stück dem andern vollkommen gleich sieht, so verkennt man sie gleichwohl nicht, wenn man nur zuerst ein Stück gesehen hat. Fig. 1. zeigt ein Pflänzchen dieser Art in seiner natürlichen Größe, das bey Fig. 2. stark vergrößert vorgestellt wird. Ich habe genau nach der Natur gezeichnet, daher mich die Zeichnung gar wohl der Mühe einer weitern trocknen Beschreibung überheben kann; nur habe ich anzumerken, daß die Linie ay ein Stück vom Blattstiele der Seerose bedeute. — Am schönsten wächst das Pflänzchen auf

a) Num. 1590.

den Steinen an kleinen langsam fließenden Quellen; hier bildet es ganze Pasen, wird sehr ächtig, und erreicht, oder übertrifft wohl auch die Länge von anderthalb Zoll. Diese Eigenschaft auf Steinen zu wachsen zeigt an, daß es eigentlich keine Wurzel habe, sondern sich bloß mit einem Fuße auf die vorkommenden Körper befestige, welchen Begriff ich in meinen Anfangsgründen der Botanik a) erklärt habe.

Die Pflanze besteht lediglich aus einem markigen Fleische, das in farbelose, vollkommen durchsichtige Kanäle, die die Gestalt der Oberhaut und Rinde vertreten, auch dem Ganzen die Gestalt geben, gefüllt ist. Die Zweige kommen sonst nirgends als bey Abgliederungen hervor, und sizen allemal auf dem untern Gliede auf. Obgleich die ganze Pflanze eine in die Fläche, oft auch in die Rundung verbreitete Krone treibt, so affektiren gleichwohl die jüngern Zweige die einseitige Stellung. b) Wir werden sehen, wie diese einseitige Stellung nichts destoweniger dazu dient, eine unregelmäßig ausgebreitete gablige Krone zu bilden.

a) §. 5.
b) Fig. 1. 2. 3.

Die lezten, einseitig sizenden Zweiglein a) sind anfänglich länglicht eyförmig, dunkler grün, und durchaus gleichförmig mit dem markigen Fleische ausgefüllt. Nach und nach theilt sich dieses Fleisch in zween eyförmige Haufen, b) die in dem dünnen durchsichtigen farbelosen, noch immer stätigen, noch immer länglicht eyförmigen Kanale, der die Stelle der Rinde vertritt, eingeschlossen sind, und sich berühren. Das ganze Zweiglein wächst weiter in die Länge, verliert nach und nach seine eyförmige Gestalt, und nimmt die eines etwas stumpfen Kegels an; beyde Häufchen dehnen sich in die Länge, aber das obere stärker; dabey verlieren sie allmählig ihre dunklere Farbe, und werden heller grün. Unterdessen ziehen sich die beyden Wände des Kanals, der die abgesonderten, und an dem Theilungspunkte gegenüberstehenden Massen des vegetabilischen Breges bedekt, an der Stelle der Absonderung einwärts, weil sie dort von nichts mehr gestüzt werden, und die Pflanze erscheint nun nicht mehr bloß innerlich, sondern auch in ihrem Umrisse gegliedert; c) das ist aber nicht so zu verstehen, als wenn die beyden kleinen Breymassen sich vollkommen

---

a) a, a, Fig. 2. u. 3.

b) b, b, b, Fig. 3.

c) b, b, b, b, b, Fig. 2.

getrennet hätten, was zwar gleichwohl zuweilen geschieht; aber wie es immer seyn mag, so dehnen sie sich bald gegeneinander wieder aus, berühren einander wieder, pfropfen sich gleichsam aneinander, und hängen durch einen Faden zusammen.

Hat das obere Häufchen eine beträchtliche Länge erhalten, so theilt es sich wohl abermal; a) endlich kommen aus den Theilungen neue anfängliche Zweiglein b) hervor. Erstarken die einfachen, oder schon abermal zweigigen Zweige c) hinlänglich, so drücken sie nothwendig ihre Mutterzweige d) an dem Gelenke, an welchem sie aufsitzen, e) seitwärts, und so wird aus einem Gewächse, das anfänglich ein einseitiges Ansehen hatte, ein gabliges. Man merkt es übrigens auch den zweiglosen Gliedern an, daß daselbst ein Zweig gesessen habe, indem das nächste Glied allemal ein wenig verschoben ist, wenn es sich nicht durch die Länge der Zeit, die hier nicht groß zu seyn braucht, wieder in seine vorige Lage begeben hat, welches vorzüglich von den untern Gliedern des Stamms sowohl, als der untern Aeste gilt.

---

a) Fig. 2, e, e.
b) Fig. 2. c.
c) m, m, m, m. Fig. 2.
d) o. n. Fig. 2.
e) o. Fig. 2.

Ich habe in meiner Flora als ein Kennzeichen dieser Art angegeben, daß der Stamm unten ästelos, oben aber buschig sey, und so finde ich dieß auch bey allen ausgewachsenen Stücken dieser Wasserseide noch; aber auf den Schalen der Süßwasserschnecken kömmt diese Art sehr häufig, aber sehr klein vor, und hier ist sie gleich im Grunde zweigig, noch öfter aber vollkommen einfach.

Noch in meiner Flora nahm ich die in den Gliedern der Wasserseidenarten vorkommenden körnigen Häufchen für wahre Saamen an; aber spätere Beobachtungen überzeugen mich, daß sie nichts anders als das fleischige Wesen der Pflanze selbst, ihre Pulpa, seyn; eben dasjenige Wesen, was seiner Natur nach ganz mit dem Marke der übrigen Pflanzen übereinkömmt, eben so wie jenes aus lauter Bläschen besteht, aber thätiger und wirksamer als dieses ist. Man müßte den Conferven diese Substanz (das Mark) und weil sie keine andere haben, schlechterdings alle Substanz absprechen, wenn man sie für Saamensammlungen erklären wollte. Aber das ist wohl möglich, daß sie eine Stellvertreterinn der Saamen sey.

Ich weis, was Hedwig dagegen erinnert; ich weis, daß er den Harvegischen Saz: Omne vivum ex ovo, unbedingt will geltend machen: aber ich ken-

ne die Natur zu gut, als daß mich ein Ansehen blenden sollte. Bey einfachen Pflanzen und Thieren ist beynahe jeder Atom fähig, eine neue Pflanze, ein neues Thier derselben Art zu werden; zusammengesetztere organische Körper arbeiten in sich selbst, und von sich selbst eyartige Substanzen aus, durch welche sie sich fortpflanzen; noch vollkommnere haben der Begattung vonnöthen; bey allen ist die Zeugung neuer Organe, so wie die der neuen Individuen, schlechterdings nichts anders, als fortgesetztes Fortwachsen, Epigenesis nicht Evolutio.

Dinge genug, die freylich geschwinder gesagt, als erwiesen sind; die sich auch viel schwerer erweisen, als beobachten lassen. Ich schmeichle mir auch nicht, daß ich meine Säze durch Vernunftschlüsse erhärten werde, aber ich berufe mich auf ein Ansehen, das auch Philosophen gelten lassen, das Ansehen der Natur, und bezeichne blos den Weg, den ich bey meinen Betrachtungen über diesen Gegenstand gegangen bin.

Einstens in meinen jüngern Jahren, ein sehr eifriger Anhänger des Entwickelungssystems, ward ich von der Natur selbst, die ich fleißig und unabläßig betrachtete, nach und nach davon abgeführt, begnügte mich endlich mit baarer Unwissenheit, ob ich gleich schon Herrn Blumenbach's Schriften über den

Bildungstrieb gelesen hatte; aber, wie es kömmt, man geht bey reiferm Alter immer langsamer zurük, als man in der Jugend vorwärts gelaufen ist. Unterdessen war ich nicht unthätig; ich las fremde Beobachtungen, wie sie mir vor die Hand kamen, las, wie ich auch sonst oft zu thun pflege, nicht selten ohne bestimmte Absicht, ausser dieser, daß sich vielleicht irgend eine empfangene Idee entwickeln, und zu irgend einen Gebrauch heran reifen würde. Inzwischen hatte ich die Eingeweidewürmer und die Aufgußthierchen in der Natur studiert, den physiologischen Theil der Botanik fleißiger als jemal getrieben, und endlich reifte sehr allmählig mein Begriff über das Nachwachsen, die Ausbildung, und die Fortpflanzung organischer Körper, davon ich gegenwärtig eine Skizze vorlege.

I. Es herrscht in der Natur ein allgemeines Gesez, nach welchem die verschiedenen festen, in Flüßigkeiten aufgelösten Körper, wann sie langsam wieder in festen Zustand, besonders in gewissen Verbindungen, übergehen, bestimmte Gestalten annehmen. Daß dieß bey Salzen geschehe, weis jedermann; langsam angefressene Metalle nehmen oft die Gestalt von Fäden, von Haaren, von Wolle, von Krystallen an; man kennt ja die Glasköpfe, die Zinn-

graupen, die verschiedenen Arten von gewachsenen Silber, a) u. s. f. Dieß geht so weit, daß selbst das reinste Wasser, nach fortgejagtem Wärmestoffe, der es flüßig erhalten hat, eine ihm eigene Gestalt annimmt. Aber ich kann und darf mich auf eine große Induktion nicht einlassen, die kein Ende haben würde; ich merke nur noch an, daß sogar die Gebirge nach der verschiedentlich herrschenden Steinart ein verschiedenes Ansehen erhalten, und ein philosophischer Beobachter b) hat schon seit lange dargethan, daß es keinen festen, das ist, keinen unflüßigen Körper geben könne, der nicht in einem gewissen Grade krystallisirt und angeschossen wäre.

II. Je zusammengesezter die Auflösungen sind, desto zusammengesetzter sind die Gestalten, welche sie beym Anschiessen annehmen. Man vergleiche die Gestalten der gemeinen mineralischen Salze mit den Abbildungen, die

---

a) Insektensammler werden sich hier der grünen Wolle erinnern, die sich um die messingenen Nadeln, an welchen ihre Insekten stecken, bildet. Diese Wolle ist offenbar nichts anders, als angefressener Messing, d. i. Kupfer und etwas Zink.

b) Hr. Güßmann, Beytr. zur Bestim. des Alt. der Erde II. §. 18.

die Backer a) von den Pflanzensalzen geliefert hat.

III. Jedes ursprüglich in die Körper gelegte Ferment verähnlicht sich unter schiklichen Umständen die neu hinzugekommene Materie. Es braucht ein solches Ferment nicht einmal häufig da zu seyn, wenn es nur auf einen geringen Theil des fremden Körpers wirken kann, so steckt es nach und nach mittelbar durch diesen Theil die ganze Masse an. Das Anstecken der Fäulniß überhaupt, gewisser Pflanzenkrankheiten, der Pest, der Pocken, die Wirkungen des Vipergiftes, der Hundswuth, verschiedener Arzneymittel, sind hinlängliche und unwidersprochene Beweise dieses Sazes. Nur muß das Ferment dem anzusteckenden Körper proportionirt seyn; so steckt die Rindviehseuche das Pferd, das menschliche Pockengift das Schaaf, die Räude der Schaafe den Menschen nicht an. Daß sich auch die Thiere und Pflanzen die zu sich genommene Nahrung auf diesem Wege verähnlichen, kann wohl niemand läugnen. Aber weniger bekannt, und doch hieher gehörig, ist vielleicht die Art, wie die Landleute dem Rindviehe die zufällig und ohne eigentliche Krankheit vergangene Eßlust wieder geben: sie neh-

a) Beytr. zum Gebr. des Mikroscop.

men einem andern Stücke, das eben sein Futter wiederkaut, diesen Brey aus dem Munde, und stecken ihn dem nicht eßlustigen Rinde ins Maul, und dieß hebt das Spiel des Wiederkauens beynahe augenblicklich an, eine Sache, davon ich mich durch den Augenschein versichert habe.

IV. Die Natur weis aus durchschwizten Feuchtigkeiten nicht nur feste Körper, sondern auch Bedekungen und Gefäße auf eine sehr einfache Weise zu bilden. Es kann wohl kaum etwas weniger organisch seyn, als die Schleimhaut oder das Malpighische Nez bey den Thieren, aus welcher die Natur so künstlich und doch so einfach die Oberhaut der Thiere mit allen ihren bewundernswürdigen Eigenschaften bildet, und sie bedarf dazu keiner andern Sache als der Anverwandschaft der Luft, oder vielleicht nur ihrer Säure, um dem weichen Breye die gehörige Festigkeit zu geben; dadurch wird die Oberhaut des Menschen geschmeidig, die der Natter hornartig, die der Käfer knorpelig, die des Nashorns knöchern, und die des Korallenthiers steinern. Es ist wohl kaum vonnöthen, daß ich den hier angenommenen Ursprung der Oberhaut, den

Me=

Ein andermal schnitt er einem lebendigen Hahne eine Hode aus, brachte sie in den hohlen Leib einer lebendigen Henne auf gerathewohl hinein, und heilte die Wunde zu. Nach einiger Zeit zergliederte er die Henne, und fand, daß die Hode mittels ganz ähnlicher Gefäße, wie er am eingeklemmten Darmstücke gesehen hatte, an den einen Flügel der Leber angewachsen sey.

Home, da er von der Absonderung des Eiters bey Verwundungen redet, giebt folgende Folge der Erscheinungen an: 1. Strömt das Blut aus den entzweygeschnittenen oder sonst getrennten Blutgefässen; 2. Dieses stockt endlich, und 3. es fängt die Entzündung an; 4. es tritt gerinnbare Lympfe aus, die wirklich gerinnt; 5. in den dadurch entstandenen Unebenheiten bilden sich Blutgefäße, die 6. endlich Eiter absondern, der sich ganz wie Blut verhält, nur daß er ohne Eisen ist. Lasset uns nun den Fall einer zerschnittenen Blutader annehmen, und untersuchen, was da nach ganz alltäglichen Begriffen vorgehen müße. Beyde Theile, der fortleitende und der zuführende, werden 1. gleich anfänglich das eben vor der gemachten Oeffnung befindliche Blut ausgießen, dieses Ausgießen wird aber im zuführenden Theile länger fortdauern, bis endlich das Blut in der Wunde nach und nach stockt, 2. das fernere Ausgiessen hemmt, und die

Mündung verstopft. Da aber von der Schlagader in diese Blutader immer neues Blut nachgetrieben wird, dieses aber den vor der Mündung liegenden Wiederstand, der sich wie ein Stöpsel verhält, nicht überwinden kann, so wird es z. die Blutader selbst immer mehr und mehr erweitern, (Geschwulst) folglich die Häute dünner und durchscheinender machen, (Röthe) und, weil es mit zunehmenden Kräften auf die Wände und den Widerstand wirkt, und wirklich mehr Masse Blutes in einen gegebenen Raum zusammengedrängt wird, einige Vermehrung der Wärme (Hize) erregen. Die Blutgefässe stellen aber sehr englöcherige Neze vor, derer Maschen so klein sind, daß in gesundem Zustande bloß das Fett durchschwitzen kann; allein bey grösserer Ausdehnung wird das Geweb lockerer und weit löcheriger, und läßt endlich sogar Lymphe durch, die aber an der warmen Stelle, und ausser Bewegung gesezt, gerinnt, und sich über die Mündungen der Maschen wie in Plättchen anlegt, und sie dadurch schließt. Unterdessen geht die Entzündung fort, nimmt sogar zu, und die Lymphe wird an die Ausführungsöffnungen der Aderhäute mit Gewalt hineingedrückt, nichts widersteht, als die vor den Mündungen liegenden Plättchen gerinnbarer Lymphe; da sie aber zähe sind, so geben sie nach, erheben sich,

und lassen so dem zweyten Tröpfchen dieser Lymphe unter sich Raum, das abermal gerinnt, an das erste Häutchen anklebt, und es verstärkt; so macht es das dritte, vierte, fünfte u. s. f. Tröpfchen, jedes erhebt die kleine Platte höher, die jedoch mit ihrem Rade fest an den Rändern der Mündung sizen bleibt, mit einem Worte: diese Blättchen bilden anfänglich eine einfache Fläche, dann eine immer mehr und mehr sich erhebende hohle Linse, eine Halbkugel, eine Elliptoide, 5. ein kegelförmiges Gefäß, das endlich doch an der Stelle, die an ihm die dünnste ist, und dem stärksten Drucke der Kraft gerade gegenübersteht, reißt, und zu Absonderungen dient. Während des Wachsthums dieser neuen Gefässe sind die Maschen der Blutaderwände durch den immer mehr zunehmenden Drang des Blutes in der Ader immer weiter und weiter geworden, bald tritt nicht mehr blosse Lymphe, sondern 6. auch Eiterkügelchen treten ein, die den nachfolgenden Blutkügelchen den Weg bahnen, unterdessen bloß durch diesen fortwährenden, aber schon mit dem Eiter etwas abnehmenden Drang die neuen Gefässe selbst immer mehr in die Länge gezogen werden, an den gegenüber liegenden Blutgefässen sich einmünden, und so endlich die beyderseitige Verbindung der beyden gegenüberlie-

gen-

genden Theile herstellen, indem sie durch ihre Menge das ersezen, was ihnen an Grösse abgeht.

Auch die Pflanzen haben solche gerinnbare Säfte; sie bilden ordentliche Häutchen, die ganz die Consistenz derjenigen Häute haben, aus welchen die kleinen Schläuche bestehen. Aber bey den Pflanzen schwizen diese Säfte schon im gesunden Zustande häufig seitwärts aus, und es scheint, daß hier die Bildung der Gefäße auf noch viel einfachern Wegen vor sich gehe. Blos gelinde Kälte macht sie gerinnen, Wärme thut durch Raubung des Wassers eben das, und treibt sie durch die erweiterten Schweislöcher der übereinanderliegenden, den Körper der Pflanze ausmachenden Schichten durch. Diese Erscheinungen sind gewiß. Aber ich weis nicht, wozu diese Gerinnbarkeit den Pflanzen dienen möge; ich vermuthe bloß, theils daß es zur ersten Umhüllung des noch embryonischen Auges geschehe, theils daß sich daraus wirklich solche kleine Schläuche bilden, die mit Säften gefüllt, die Substanz des Pflanzenfleisches a) ausmachen. Es ist merkwürdig, daß sich, wenigstens in den größern Pflanzen, den Bäumen und Straucharten, gerade zur Zeit, zu welcher diese beyden Ursachen miteinander beständig abwechseln, im Frühlinge, und wieder im August, neue Gefässe bilden. Aber schwerlich dürfen wir

a) The insertions. Grew.

über diesen Gegenstand direkte Beobachtungen erwarten.

V. Die Natur hat einen Weg, organische Körper durch Theilung zu vermehren. Die Erscheinung ist gewiß; einige hundert Thiere und fast alle Pflanzen bewähren sie; aber eine eigene Kraft, die von derjenigen, welche wir in der ganzen Natur wahrnehmen, und welche die Körper in bestimmte Gestalten anzuschießen zwingt, verschieden wäre, ist sie wohl nicht. Es ist merkwürdig, daß bey den organischen Körpern diese Kraft weder den wirklichen Flüßigkeiten, noch weniger den eigentlichen festen Theilen zukömmt, sondern einem bläsigen Wesen, das man weder unter die festen noch unter die flüßigen Körper rechnen kann; aus diesem bläsigen Wesen bildet sich im Baume das Auge, das zur Knospe werden soll; aus diesem bläsigen Wesen besteht unsere Steinwasserseide ganz; das Kugelthier, die veränderliche Vorticelle, und man darf wohl sagen, alle Vorticellen, selbst der Armpolype sind aus diesem bläsigen Wesen zusammengesezt, nur daß alle diese Bläschen noch nicht die wirksame Substanz selbst, sondern nur noch lauter kleine Behälter derselben sind, daher ist es gleichgiltig, wo die vielstaltige Vorticelle a) entzweyreisse, wo und in wie viele Stücke man den Armpolypen zerschneide; die Theilchen der wirksamen Substanz

a) Röfels Proteus.

derjenigen Bläschen, die die durch den Schnitt geschaffene Seite einnehmen, werden von den Kräften der hinweggenommenen Theile nicht weiter äquilibrirt, werden es aber von den unmittelbar hinter ihnen liegenden; sie wirken also nach der Richtung, wohin sie können, und bilden den organischen Krystall (man stosse sich doch an diesem Worte nicht) nur nach derjenigen Seite aus, nach welcher sie können.

Hier muß man freylich auf den grossen Unterschied zwischen einem organischen und einem mineralischen oder chemischen Krystall genau merken; diese lezteren wachsen nie, verändern keine andere Substanz in sich, und werden daher niemal einen abgebrochenen Theil ersezen; die erstern hingegen, mit für ihre Nahrung schiklicherer Materie umgeben, verwandeln diese zuerst in ihre eigene Natur, ihre Masse, und mit ihr die Summe der Kräfte, vermehrt sich, die allgemeine Thätigkeit widersteht allen Arten des auswärtigen Widerstandes leichter, und, bloß durch Hilfe der anziehenden und abstossenden Kräfte in Bewegung, theilt sich die Materie in mehrere Häufchen, die ihrer Krystallart zukommende Winkel affektiren; um diese Häufchen bildet die aus ihnen selbst ausdünstende gerinnbare Materie ein Häutchen, und das Bläschen ist fertig; die noch flüßigere gerinnbare Materie, die sich weiter von der Summe der Bläschen entfernet, bildet

vielleicht das gemeinschaftliche Häufchen, das dann freylich die Gestalt dieser Bläschensumma annehmen muß.

Auf diese Art möchte nun vielleicht die Fortpflanzung und Ergänzung der vielstaltigen Vorticelle, des Kugelthieres, der Wasserseide, des Armpolypes, der übrigen Vorticellen, der Flimmerthierchen, a) der dreyblättrigen Wasserlinse, vor sich gehen. Ich habe in Aufzählung dieser Körperarten ungefähr diejenige Ordnung beobachtet, in welcher es mir scheint, daß sie sich von der Einfachheit entfernen.

Noch muß ich anmerken, daß ich unter der vielstaltigen Vorticelle allemal den kleinen Proteus des Rösel, b) nicht die Vorticella polymorpha verstehe, davon uns Müller c) die Geschichte geliefert hat. Mir scheinen diese beyden Thierchen sehr verschiedener Art zu seyn; auch führt Müller weder in den Berlinischen Beschäftigungen noch in seiner Geschichte der Würmer, d) noch im Prodromus e), den Röselschen Proteus an. f)

---

a) Trichoda.

b) Insect. III. 621. Tab. 901. Fig. A — T.

c) Beschäft. Naturh. Freun. II. 20.

d) Hist. verm. n. 104.

e) Num. 2532.

f) Das geschieht erst in seinem nachgelassenen Werke: Animalia infusoria fluviatilia & marina. Cum Tabulis æneis L. Hafniæ. 1786. Medianquart. In diesem

Bey so einfachen Körpern, wenn nur ihre Bläschen fest genug mit einander verbunden sind, und nicht schon bey der blossen Verlezung der allgemeinen Haut verschüttet werden, muß auch das Aneinanderwachsen getrennter Theile, das Zusammenwachsen zweyer Körper an den Bändern ihrer Wunden, der Fall, das man ihr Inneres auswärts, ihr Aeußeres einwärts kehren könne — alle diese Erscheinungen, sage ich, müßen sich schon zum voraus vermuthen lassen, und sie müßen dem Naturforscher, dessen Hand zu so feinen Versuchen geschickt genug ist, zuverläßig gelingen: denn in allen diesen Fällen wird den Bläschen der neuen Bänder die Freyheit gegeben, sich nach der entblößten Seite hin weiter auszuwikeln, aber eben diese Freyheit durch die Annäherung des fremden, doch gleichartigen, Körpers beschränkt, daß also die ganze Auswickelung der gegenseitigen Bänderbläschen auf die blosse Vernarbung der gemachten Wunde hinausläuft; wozu noch die starke Anziehungskraft gleichartiger Materien kömmt, die in gemeinschaftliche enge Berührung gebracht werden.

Viel-

Werke giebt er dem Thierchen den Gattungsnamen Proteus, und fügt noch eine Art hinzu. In meiner Fauna hat diese Gattung vier Arten, und erhält merkwürdige Aufklärungen.

Vielleicht noch einfacher als alle die genannten organischen Körper ist das Kugelquadrat. In der vielstaltigen Vorticelle und im Kugelthiere sieht man noch deutlich Bläschen, auch in den Jungen des lezтern, selbst noch in der dritten eingeschachtelten Generation; aber jede der sechzehn Kugeln des Kugelquadrates, die doch nur vom Ganzen abgesondert zu werden braucht, um eigene Willkühr zu haben, das heißt, um Thier für sich zu seyn, jede dieser Kugeln, sage ich, scheint bloß mit dem belebten Breye, mit der wirksamen Materie gefüllt zu seyn; soll sich das Thier wieder in seiner eigenthümlichen Gestalt herstellen, so braucht es nichts weiter, als daß die im isolirten Kügelchen enthaltene wirksame Materie, durch Verähnlichung der empfangenen Nahrung vermehrt, sich in mehrere Häufchen theile, davon sich jedes mit einem aus der aus ihm selbst ausgeschwizten gerinnbaren Lymphe entstandenen Häutchen umkleide; das ehemalige Häutchen der einzelnen Kugel wird jezt zur allgemeinen Haut, und das Kugelquadrat ist wiederum hergestellt.

Die Naiden, welche schon viel zusammengesezter als alle diese genannten organischen Körper sind, pflanzen sich, wie es scheint, gleichwohl nach eben diesen Gesezen fort, jedoch so, daß man ohne meine Erinne-

rung leicht vermuthen wird, daß ihre Ausbildung schon langsamer vor sich gehe, und der Natur, um mich so auszudrüken, einen offenbar grösern Aufwand von Kräften zu kosten scheine.

Weit weniger Aufwand aber muß es ihr bey dem spindelförmigen Plattwurme a) kosten. Dieser theilt sich ebenfalls nach der Quere, obgleich die übrigen Arten eyerlegend, jedoch ohne irgend eine vorhergegangene Begattung, sind.

Ich habe hier der Müllerschen Monaden keine Erwähnung gethan. Sie sind zu klein, als daß sie sich scharf genug beobachten ließen. Sie scheinen aus einem einzigen Bläschen zu bestehen, und Herr Weisberg b) sagt dieß sogar unbedingt. Wäre dieß zuverläßig richtig, so würden sie ohne Zweifel in der Kette der organischen Körper den ersten Ring ausmachen, ihre Fortpflanzung könnte unmöglich anders, als durch Zertheilung geschehen, und meine Hypothese wäre so gut als erwiesen.

Dieß wäre denn die allereinfachste Art der Fortpflanzung, bey welcher uns die Natur so ziemlich erlaubt Zuseher und Zeugen ihrer Arbeiten zu seyn;

---

a) Planaria Gulo. Müll.

b) Sat. p. 3.

eine Fortpflanzungsart, die gleichwohl vom Kugelquadrate bis zum Menschen herauf Plaz hat, nur daß dadurch bey jedem höchst einfachen Thiere neue Thiere: beym Menschen bloß Gefäße entstehen. Gleichwohl läuft es überall auf die Ausbildung eines einzigen Bläschens hinaus, die durch die blosse Wirkung der einfachen und überall anerkannten Naturkräfte, der anziehenden und abstossenden Kräfte in den kleinsten Entfernungen, bewirkt wird, Kräfte, die wir schon in den chemischen Erscheinungen so wunderthätig finden.

Diese erste Stufe der Erzeugung wäre also bloß fortgesezetes Wachsen, von welcher sich die in den Süßwässern, in den Aufgüßen, im Essige, in Kleister beobachteten Aelchen kaum beträchtlich entfernen; jedes Bläschen kann hier für sich ein ganzes geben, eine Sache, die wohl nicht anders seyn kann, wenn mir jeder sauer gewordene Wein Eßigälchen, wenn mir selbst im Dampfbade gelinde destillirtes Wasser a) die Aufgußwasserseide b) geben soll; ja, diese leztere erzeugt sich sogar in solchen destillirten Wässern, die über den Pflanzen im offnen Feuer destillirt worden, von welcher Erscheinung ich selbst Zeuge bin.

Aber

---

a) Eller Mem. de l'Acad. de Berl. 1748. p. 8.

b) Baier. Flor. num. 1593.

Aber die Becherpilze, die Staubpilze, die Blattwürmer und die Bandwürmer scheinen schon um eine Stufe höher, und selbst unter einander nicht genau auf derselben Stelle zu stehen. Die Jungen bilden sich im Innern von selbst, ohne daß sich doch die ganze innere Substanz des Mutterkörpers in dieselben auflöse, wie beym Kugelthiere: oder verästige, wie beym Armpolypen, dem dreyblättrigen Aentengrün, der Steinwasserseide: oder zertheile, wie bey den Glockenpolypen. Es scheint hier schon eine Abscheidung der eigentlich wirksamen organischen Grundmaterie aus dem übrigen (gleichsam zufällig, und weniger) organisirten Stoffe vorauszugehen, diese Körper bringen daher Eyer oder lebendige Jungen, ohne daß in ihnen weiter etwas anders als ein stätiges Fortwachsen, eine fortgesezte Ausbildung vorgienge.

Die nächste Stufe dürften vielleicht die Federbuschpolypen und die Kapselthiere a) einnehmen, wenn man nicht füglicher annehmen wollte, daß die Gradation der Naturarbeiten auch hier, wie überall, mehr einem Baume mit unzähligen Verästigungen, oder einem Neze mit unzähligen Maschen, die noch dazu nicht alle in der nämlichen Fläche liegen, als einer

a) Brachioni.

Stufenleiter oder einer Kette ähnlich sey. Die Federbuschpolypen wachsen wirklich wie Queckenwurzeln fort, sie scheinen aber zugleich eyerlegende Thiere zu seyn, obgleich weder ich noch andere Beobachter aus den eyförmigen Körpern, die sich in ihnen so häufig erzeugen, jemals neue Federbuschpolypen hervorkommen gesehen haben. Die Kapselthiere scheinen zu den lebendig gebährenden zu gehören; aber indem sie den Jungen ein neues Daseyn geben, hören sie deswegen nicht auf, selbst fortzuleben, und eben so vollkommen zu seyn, und kommen darinn schon weit mehr den Müttern der sogenannten vollkommenern Thiere, als denen der vorhergehenden Classen, gleich. Vielleicht gehören die Flechten mit den Federbuschpolypen, die Achtsaamenarten mit den Kapselthieren in dieser Rücksicht in die gleichen Familien. Ich finde sogar eine noch nähere Aehnlichkeit zwischen den gebährenden Kapselthieren und einigen vollkommenen Pflanzen, z. B. dem Polygonum viviparum L., der Festuca ovina, Poa bulbosa, einigen Laucharten, u. d. gl. wann sie wirkliche Junge gebähren, die abfallen, und dann für sich fortwachsen. Man hat, und zwar sehr richtig, die Jungen dieser Pflanzen, besonders die der Laucharten, den Knospen beygezählt; sie enthalten wirklich die ganze künftige Pflanze, und blieben sie an der

Mutterpflanze, so würden sie Aeste geben; sie fallen aber ab, und bilden sich zu diesen Aesten erst, vom Mutterstamme getrennt, aus, was in der Hauptsache keinen Unterschied macht. Ganz so sieht man die Zeugung der Kapselthiere, die sich nie paaren, vor sich gehen, nur daß das Junge sich noch am Mutterkörper im kleinen ausbildet, etwa wie dieses bey Poa bulbosa geschieht.

Weiter oben in diesen angenommenen Reihen stehen die durch Bonnet's Bemühungen berühmt gewordenen Blattläuse, die das ganze Jahr hindurch ohne alle Begattung lebendige Junge gebähren, im Herbste sich begatten, und darauf Eyer legen; eine Erscheinung, die mit Recht das Erstaunen der Naturforscher erweckte, aber gleichwohl nach meiner Hypothese zu erwarten war; wenn ich einige Aufgußthiere, die Blasenwürmer, und Bandwürmer ausnehme, so giebt es vielleicht keine Thiergattung, die mehrere und überschwenglichere Nahrung zu sich nähme, als die Blattläuse; unaufhörlich mit ihrem Saugrüßel in die Pflanze versenkt, saugen sie den zufließenden Saft unabläßig, und mehr als sie fassen können, daher sie einen Theil davon, obgleich schon verändert, von sich sprizen, woraus einige unaufmerksame Beobachter ein neu Theil ihres Honigthaues gemacht zu haben schei-

nen. Für alles, was nicht Nahrung ist, unbekümmert, lassen sie sich ruhig über ihren Mahlzeiten von den Wespen, von den Larven der Sonnenkäfer, vieler Fliegen, der Hemerobien, und einiger Raupentödter auffressen, und hören nicht eher auf zu saugen als zu leben. Bey einer so reichlichen Nahrung empfangen und bereiten sie wohl gewiß wirksame Materie, Lebensstoff (Hyle vitalis) in Menge, und sie brauchen nur noch einfach genug gebaut zu seyn, damit sich dieser Lebensstoff an einem schicklichen Orte in ihnen selbst zu, ihnen ähnlichen, Körpern ohne fremdes Zuthun ausbilden könne; aber im Herbste tritt der Saft in den Pflanzen zurük, die Saftgefässe der Pflanzen sind änger geworden, und führen diesen saugenden Insekten die Nahrung sparsamer, und vielleicht sogar unausgearbeiteter zu: jetzt bedarf der Lebensstoff einer fremden Beyhilfe, wenn er sich fällen, und in einen thierischen Krystall bilden soll; es müßen Männchen erscheinen, die dieß durch die Begattung bewerkstelligen, und auch dann geschieht die Ausbildung nur unvollkommen: die Blattlausweibchen legen Eyer.

Meine Erklärung der Erscheinungen bey den Blattläusen, die die Naturforscher in hohe Bewunderung gesezt haben, hat durch das, was wir in den bisher angeführten Classen gesehen haben, einen hohen

Grad von Wahrscheinlichkeit erhalten; die Handlungen die wir in dieser Hypothese der Natur zuschreiben, haben ganz das schon bekannte Gepräge dieser Werkmeisterinn, und es scheint nicht, daß wir in dieser Sache eine Wahrscheinlichkeit höher treiben können. Hingegen ist Geoffroy's Meynung, daß eine einzige Begattung mit dem Blattlausweibchen im Spätherbste für alle die Zeugungen hinreiche, die im folgenden Sommer durch so zahlreiche Blattlausalter vor sich gehen sollten, a) unwahrscheinlich: sie hat keine Analogie für sich, und die angeblich so wirksame Herbstpaarung reicht nicht einmal für den im Eye eingeschlossenen Fötus hin, ihn bis zur völligen Reife zu entwickeln, daß erst den wohlthätigen Einflüssen der lauen Frühlingslüfte überlassen ist. Auch haben wir keine Ursache, die Weibchen der Blattläuse für Androgynen, und Leibniz'ens Aufgabe für gelöset zu halten. b) Androgynen, die sich den ganzen Sommer hindurch selbst genug sind, würden es auch im Herbste seyn; und es ist ein blosses herumgehen im Kreise, wenn man einen organischen Körper, der sich selbst genug ist, deßwegen für Androgyn hält. Hat man doch nie

die

a) Insect. I. p. 491.

b) Bonnet corps organ. II. p. 100.

die knospentragenden Pflanzen, als solche, für Androgyn gehalten. Aber die sonderbare Eigenschaft des Männchenbedürfnisses im Herbste, die bey diesen Insekten so merkwürdig ist, zeigt uns, wie ich denke, überhaupt, worinn der ganze Nuzen der Begattung bestehe; und wenn sich die Natur über diesem Geschäfte je belauschen läßt, so muß es in dieser Dämmerung in diesem Uebergange von ganz selbstgenugsamen zu bedingtselbstgenugsamen organischen Körpern, von geschlechtslosen, aber doch fruchtbaren, zu geschlechtigen Wesen geschehen. a)

Unsere Bäume und Staudengewächse, ob sie gleich in Rükficht ihrer eigentlichen Vorrichtung zur Fortpflanzung der Art, in der einmal angenommenen Stufenleiter viel höher stehen müßen, haben viele Aehnlichkeit mit den Blattläusen in dem Umstande, wann von der Natur oder Kunst irgend ein Schwulst in ihnen hervorgebracht wird. Es ist unglaublich, was für eine Menge Knospen sich in einem solchen Schwulste entwickeln, die vorher ganz und gar nicht da waren, ausser in potentia, wie vormals die Schule sprach. Aber man muß auch zugeben, daß lange

---

a) Umständlicher noch wird diese Eigenschaft der Blattläuse im zweyten Bande meiner Fauna Boica erwogen.

Zeit wohl kein Theil des Baums so vielen Zufluß der Nahrung erhält, als ein solcher Schwulst.

Vielleicht befinden sich die Sackträgerraupen derjenigen Motten, die flügellose Weibchen und spinnerförmige Männchen geben, manchmal mit den Blattläusen in eben demselben Falle eines überaus reichlichen Futters. Ich habe mich durch oft wiederholte sorgfältige Beobachtungen von der Wahrheit desjenigen genau überzeugt, was Reaumir, a) Herr Schiffermüller, b) und andere gesehen zu haben glaubten, und habe einen Theil dieser Beobachtungen an andern Orten c) niedergelegt: die Weibchen, die zuverläßig nie ein Männchen gekannt haben, bringen zuweilen Junge. Freylich scheint der Reiz, der zum Leben gehört, zu schwach zu seyn, um die völlige Ausbildung zu bewirken; es hat weder mir, noch jemand andern geglükt, die jungen Räupchen nur groß zu ziehen, vielweniger zur Verwandlung zu bringen; aber das beweist weiter nichts, als daß bey diesen Thieren, ihrer größern Zusammensezung wegen, schon mehrere Maschinen im Spiele seyn müßen, wenn eine vollkommene Ausbildung bewirkt werden sollte. Daß aber

---

a) Hist. des Insect. III. mem. 5. p. 194. in 129.
b) Verz. der Schmett. S. 293 — 296.
c) Füchsly Arch. II. H. — Naturf. XXVI. Stück.

die Ausbildung unter vortheilhaften Umständen wenigstens bis zur Bildung eines Räubchens gedeihen könne, dazu trägt ohne Zweifel der für einen Schmetterling höchst einfache Körperbau des Weibchens bey; es ist nichts weiter als ein unförmlicher Sack, woranu sechs kleine kraftlose Füße befestiget sind, die nur sehr schwache Muskeln fodern; fast der ganze Sack ist Eyerbehältniß, und die ganze Bewegung des Thieres, die es noch dazu nur einmal in seinem Leben macht, besteht darinn, daß es sich bey dem hintern Ende des Sackes, der der Raupe zum Schuze gedienet hatte, hervorschiebt, und fest anklammert. Für einen so unbehilflichen Körper ist freylich wohl wenig Lebensstoff vonnöthen, der daher, wenn er von der Raupe im Ueberfluße gesammelt worden, fast ganz zum Vortheile der Eyer und ihrer Entwickelung gereichen muß.

Die vollkommenern Pflanzen, in Rücksicht ihrer Fruktifikationstheile, und die eyerlegenden sich begattenden Thiere scheinen schon höher in der Organisation zu stehen, doch vielleicht die Insekten, welche vor ihrer endlichen Ausbildung verschiedene Verwandlungen durchgehen müßen, am niedrigsten. Die höchste Stufe nehmen die lebendig gebährenden sich begattenden Thiere ein. Ihr Bau ist aus allen der zusammengesezteste, und erfodert eben deßwegen die manch-

fältigsten und verwickeltsten Verbindungen der ursprünglichen Kräfte.

Schon bey den Achtsaamenarten und den Federbuschpolypen bilden sich die Eyer in einer Art von Gebärmutter, die weiter herauf immer vollkommener, immer künstlicher wird; die Glieder des Bandwurms sind fast ganz Uterus, und während die der niedern Classen auf die Verwesung des Körpers harren, davon sie ein Theil sind, um ihre Eyer oder Saamen wegzulassen, werden diese Eyer aus den Behältnissen des Bandwurmes durch Muskelbewegungen fortgetrieben: Scheint es nicht, daß bey vollkommnern organischen Körpern ein eigener Ort ausgewählt, und mit den gehörigen zuführenden Gefässen versehen werden mußte, in welchem sich, um mich so auszudrücken, der quintessenzirte Lebensstoff fällen, und gehörig ausbilden könnte? Je grösser aber die Zusammensetzung der Maschine war, je schwerer war es, die hinlängliche Herbeyleitung und Absonderung dieses Stoffes von fremdartigen Materien zu bewürken, desto mehr mußte das Spiel seiner innerlichen Bewegungen durch eigens dazu angebrachte Mittel unterhalten werden: und alle diese Bedürfnisse konnten nur durch den Weg der Begattung befriediget werden.

Nach dieser Hypothese läßt sich, meiner Meynung nach, leicht erklären, woher es komme, daß die Menschen, und die häuslichen Thiere, welche unter mehr als einem Himmelsstriche leben, so viele Rassen und Abarten bilden. Die Einwirkungen der Klimate, der Lebensart, der Nahrungsmittel mußten nothwendig einige Veränderungen in den Säften, folglich auch in dem ausgeschiedenen Lebensstoffe verursachen: und ein Krystall erhält nicht genau seine eigenthümliche Bildung, wenn seine Bestandtheile etwas verändert sind.

Ich wage es freylich nicht, mehr Licht in diese dunkle Materie hineintragen zu wollen; ich bekenne mein Unvermögen. Aber derjenige, von dem man die Erklärung einer sehr zusammengesezten Maschine fodert, erklärt nichts, wenn er sagt, sie bestehe bloß aus einer sinnreichen Zusammensezung von Hebeln, Rollen, schiefen Ebenen, und dann die Wirkung dieser einfachen Maschinen erklärt?

Aber wie es scheint, wird in diesem Lehrgebäude der neue organische Körper bloß aus einem Theile der mütterlichen Substanz gebildet, und der männliche Saame bey den sich begattenden Thieren und Pflanzen trägt nichts bey, als daß er durch seinen Reiz diese Substanz, den Lebensstoff, die Hyle vitalis, nach

einen gewissen Ort des weiblichen Körpers hinlockt, und ihn da von den anklebenden, fremdartigen Materien durch eine Art von Fällung reinige. Dieß ist der Einwurf, den man machen kann, worauf ich antworte, daß ich allerdings dieser Meynung sey, nur daß ich noch glaube, der männliche Antheil habe auch auf die bestimmte Bildung des anfänglichen Embryo, vielleicht als erregendes Nahrungsmittel, einen mächtigen Einfluß: denn es ist doch gewiß, daß oft Kinder die Züge, die körperlichen Fehler, oder andere Eigenheiten ihrer Väter so gut, als die ihrer Mütter an sich tragen: daß Pflanzensaamen, die vom Blüthenstaube anverwandter Arten befruchtet worden, Gewächse geben, die gewissermassen das Mittel zwischen dem mütterlichen und väterlichen halten. Es ist überhaupt kein Widerspruch, wenn ich dem männlichen Saamen alle die Eigenschaften einräume, die ihm die Evolutionisten einräumen. Genaue und umständliche Erklärung kann man von mir so wenig fodern, als von einem Anfänger der Mechanik, um mich des eben gebrauchten Gleichnisses zu bedienen, die genaue Berechnung einer sehr zusammengesezten Maschine, ob er gleich alle die angebrachten Hebel, Gewichte, ihre Entfernungen von den Ruhepunkten, die Rollen, Rä-

der, u. s. f. wohl sieht, und überhaupt sagen kann, welches die Maschinen seyen, auf welche alle andere zurückgebracht werden.

Meine Hypothese, nach welcher alle Erzeugung, alle Reproduktion weiter nichts, als fortgesextes Fortwachsen des organischen Körpers ist, ist freylich der Einschachtelungshypothese gerade entgegen; aber sie ist weder die Hyppokratische Παναπερμεια, noch die Büffonische Lehre von den Molekuln; jene sezt wirkliche Saamen oder Keime individueller Körper voraus, die allenthalben zerstreut sind, sich aber nur in den dazu schicklichen Organen entwickeln; in Büffon's Hypothese ist jedes seiner organischen Molekuln geschickt, für sich jetzt Bestandtheile der Pflanze, jezt des Insekts, jezt des Menschen zu seyn; in meiner Hypothese ist in die ersten Individuen ein schickliches Ferment gelegt worden, wodurch die todte oder fremde organische Materie in die ihrige verwandelt wird. Ob sie Hrn. Blumenbach's Theorie widerspreche? daran zweifle ich. Vielleicht erklärt sie dieselbe.

Sæpe accidit, ut res minutæ & humiles plus conferant ad notitiam grandium, quam grandes ad notitiam minutorum.

Baco de augm. scient. II.

Zweite Abhandlung.

Betrachtungen über die Befruchtungskraft der Staubgefäße.

Der rastlose Eifer der Botanisten hat sehr dafür gesorgt, daß das bloße Verzeichniß der ihnen hinlänglich bekannt gewordenen Pflanzen zu einer Größe anwachse, die die Theophraste, die Dioscorides, die Pliniuse des Alterthums beydes in Erstaunen und in Verwirrung sezen würde. Die Bequemlichkeit der Systeme und Methoden verschaffte den Neuern vor den alten, die sie nicht hatten, nicht bloß mehrere

Leichtigkeit, die unzählbaren Arten von einander zu unterscheiden, sondern auch die Gelegenheit, eine namenlose Menge Pflanzen selbst in dem Vaterlande der Alten zu finden, die sie übersehen hatten. Unsere Tourneforte, Poirete, Battari, Micheli, botanisirten in eben den Gegenden, die das Vaterland Theophrasts und des ältern Plinius waren, oder woher sie wenigstens ihre Nachrichten hatten; unsere Nissole, Magnole, Gouane, Sauvagese sammelten ganz neue Schäze für die Kräuterkunde in jenem paradiesischen Theile Galliens, der die erste römische Provinz über den Alpen war, aber unter römischer Herrschaft für die Botanik eben so unfruchtbar, als die unbezwungenen Wälder Germaniens blieb. Man darf es wohl sagen, seit wir Methoden haben, ist in der Kräuterkenntniß in einem einzigen Menschenalter mehr geleistet worden, als vorher in Jahrhunderten nicht geschehen war.

Aber man hat über diesem rastlosen Sammeln allzusehr die Physiologie der Pflanzen vernachläßiget. Diesen Theil der Botanik, der meiner Meynung nach gerade der schönste ist, studiren wir am bequemsten an den Pflanzen unsers Bodens, oder an denen von den Ausländischen, die unsern Erdstrich vollkommen vertragen: denn ich gestehe es frey, daß ich unsere

Treibhäuser, und selbst unsere Glashäuser für so viele Lazarethe ansehe, in denen Gewächse von Whidda und Congo, oder nur die von Persien und Aegypten, siechen, dahindarben, und sterben.

Ich habe diesen schönen Theil meiner Lieblingswissenschaft nie vernachläßiget, und bey verschiedenen Anläßen theils ausführlichere Erklärungen, theils Winke über verschiedene Erscheinungen in der Naturgeschichte des Gewächsreiches gegeben. In der vorigen Abhandlung habe ich es sogar gewagt, einige Hieroglyphen der Natur zu entziffern, in denen sie geheimnißvoll die Geseze der Erzeugung zu schreiben Belieben trug. Wenn ich demnach in gegenwärtiger Abhandlung meine Beobachtungen und die darauf gegründeten Muthmassungen über den Wachsthum der Pflanzen auseinander seze, so unternehme ich allerdings eine Arbeit, an welcher die berühmtesten Botanisten ihre Kräfte zu versuchen nicht wagten, aber es braucht doch immer weit weniger Muth, selbst wenigere Kenntnisse, sie mit einigem Glücke zu vollenden, als die Geheimnisse der Fortpflanzung nur unvollständig zu errathen. Sollte es mir glücken, einige Theile dieser schweren Aufgabe vollständiger zu lösen, als es bisher geschehen ist, so geschieht dieß durch die Benuzung derjenigen Lichter, die mir die größesten Män-

ner unserer Zeiten in den Wissenschaften aufgesteckt haben, von welchen ich bey meinem Unternehmen Gebrauch machen werde.

Es ist vielleicht der natürlichen Ordnung nicht gemäß, wenn ich zuerst vom Wachsthume der Saamen, und dann erst von dem der Pflanze überhaupt rede. Aber obgleich der Wachsthum der einen wie der andern, von ebenderselben Ursache hervorgebracht wird, so sind doch die Wege, auf denen das Eine und das Andere geschieht, verschieden, und meinem Ideengange stellen sich diese zwo Naturerscheinungen von verschiedenen Seiten vor.

Wenn man eine Blüthe sammt dem Blüthenstiele zergliedert, so findet man, daß verschiedene Streife oder Schichten des holzigen Theiles, desjenigen, der zwischen Rinde und Holz ist, und selbst oft der Rinde zur Bildung des Fruchtknotens angewendet werden. In der Abhandlung über die Nektarien der Pflanzen, die in den Oberdeutschen Beyträgen vom Jahre 1787 eingerükt ist, habe ich davon mehrere Beyspiele gegeben. Alle diese Theile sind mit zuführenden Gefässen sehr stark durchwebt, und einige wie das Holz und der Bast, bestehen fast ganz aus denselben. Diese Gefäße vertheilen sich im Fruchtknoten ästig, und Zweige dieser Aeste machen die

kleinen Nabelschnüre aus, mit welchen die Saamen an dem Saamenboden befestiget sind, und führen den Saamen die wenige Nahrung zu, welcher sie vor der Befruchtung bedürfen, um ihr kleinstes Leben zu leben. Aber viel größere Gefäße gehen in die Blumenblätter, selbst noch in die Staubgefäße. Die Säfte der Pflanze, die der Blüthe durch den Blüthenstiel zugeführet werden, da sie ihrer Natur nach immer geneigt sind, dahin zu ziehen, wo der Widerstand am kleinsten ist, werden daher von den Staubgefäßen, und noch mehr von den Blumenblättern mächtig aufgesogen, und die Fruchtknoten gehen endlich an einer Nahrungslosigkeit zu Grunde, wie ein Ast verkümmert, dem ein nebenstehender besser anhangender die Nahrung raubt. Daher die lange Dauer unbefruchteter Blüthen. Dieß ist auch das Loos derjenigen Blüthen, denen man die Narben oder die Spizen der Staubgefäße noch vor dem Stauben weggeschnitten hat, oder bey denen aus was immer für einer Ursache der Blüthenstaub nicht gehörigermassen mit dem Stempel in Verbindung gekommen.

Es ist daher nun ausgemacht, daß, wenigstens bey den Pflanzen, die mich jetzt beschäftigen sollen, eine eigennamige Begattung vor der Frucht vorhergehen müße: aber wann die Frage war, was denn ei-

gentlich bey dieser Begattung vorgehe, so wußte man keine befriedigende Antwort zu ertheilen. Man suchte die Erzeugung der Pflanzen aus der Erzeugung der Thiere zu erklären; allein man dachte nicht daran, daß man sich eben so wenig schmeicheln dürfe, das Wie dieser leztern einzusehen. Ich werde mich nicht bemühen, alles das anzuführen, und zu widerlegen, was die Evolutionisten und die Vertheidiger der Epigenesis in diesem Stücke vorgebracht haben. Sie kommen doch alle darinn überein, daß sie den in den staubähnlichen Kapseln des Blüthenstaubes enthaltenen höchst feinen Geist durch die Narbe in die Höhlung des Griffels eindringen, und von da in den Eyerstock, das Linnäische Germen, fortgehen lassen; a) was aus ihm, nachdem er da angelangt ist, weiter werde, darüber zerfallen nun die Gelehrten erst in verschiedene Meynungen. Ich begnüge mich damit, daß ich dasjenige erzähle, was ich gesehen habe, und daß ich dann meine Vermuthungen über dieß Naturgeschäft mit derjenigen Bescheidenheit sage, die man bey Untersuchungen dieser Art, wo man nur rathen kann, nothwendig haben muß. Ich bin der Meynung keine der bisher vorgebrachten Hypothesen habe die

---

a) Gleditsch mém. de l'Acad. de Berl. 1750. 65.

Wahrheit getroffen; kömmt ihr die meinige näher, so ist dieß blos deßwegen, weil die andern vorausgegangen sind. Es giebt mehrere Gegenstände in der Naturgeschichte, die sehr viel Aehnliches mit endlichen unbestimmten Größen haben, die einer unendlichen Zahlenreihe gleich sind, in welcher uns jedes folgende Glied der Wahrheit näher bringt, aber nur aus den vorhergehenden sich finden läßt.

Es ist nicht möglich, daß der eigentliche Blüthenstaub, und noch viel weniger jene kleinen Kapseln desselben, die dem unbewafneten Auge selbst wie Staub vorkommen, in den Eyerstock unmittelbar gelange. Wäre dieß, so müßte die Narbe offen, der Griffel röhrig seyn; diese Röhren müßten bis in den Eyerstock fortsetzen, und die Höhlungen der kleinen Nabelschnüre der Saamen müßten Aeste dieser Röhren seyn. Bey der officinellen und geruchlosen Schlüsselblume a) ist die kopfförmige Narbe gar nicht durchbohrt, aber allenthalben mit einer unzähligen Menge Nebengefässe besezt, die ihr das Ansehen einer Sprengbürste geben. Diese Nebengefäße sind ausserordentlich klein, und dabey so gedrängt aneinander, daß es sehr viele Mühe kostet, ihre eigentliche Gestalt

a) Baier. Flor. n. 347. 348.

zu bemerken; man muß mehrere Narben nach einander untersuchen, und in verschiedene Lagen gegen das Licht zu bringen sich die Mühe geben, wenn es gelingen soll; dann sieht man endlich, daß diese Nebengefässe von derjenigen Art seyen, die ich in meiner ersten Abhandlung über die Nebengefässe der Pflanzen Walzenhaare nannte. Ich habe bey der officinellen Schlüsselblume den Griffel mittels einer zweyschneidigen Nadel durch einen Längsschnitt entzwey getheilt, und allerdings den Griffel röhrig gefunden, aber die Röhre setzte in die Narbe nicht fort, die vollkommen geschlossen war.

Ebenfalls sind die Griffel an den Blüthen des Birnbaums allerdings hohl, aber oben an der abgestuzten Narbe vollkommen geschlossen, die hingegen mit unzähligen sehr kurzen Walzenhaaren besetzet ist.

Auch die Griffelspize der Waldanemone a) ist geschlossen. Dafür ist sie eine gute Strecke herab dicht mit einer Art Nebengefässen besezt, die sehr klein und kurz sind, und sehr genau anliegen; doch scheint es mir, als wenn sie eine Zizenförmige Gestalt hätten.

Bey

a) Baier. Flor. n. 826.

Bey der kleinen Küchenschelle a) nehmen ähnliche, aber äußerst kurze, und enge angedrückte Nebengefässe nur die Spize des Griffels ein, doch so, daß sie wie eine Krone herumstehen; sie ziehen sich wirklich ein wenig über dieselbe herab.

Der Griffel des gemeinen Röhrleinkrautes b) stellt, so lange das Blüthchen noch geschlossen ist, mit Inbegriff seiner Narbe ein griechisches Y vor. Linne giebt bey seinem Leontodon, c) dessen Charakter würklich vorzüglich von unserm Röhrleinkraute abgezogen ist, Stigmata duo an; ich glaube, daß man besser sagen würde: die Narbe gespalten, Stigma bipartitum; es wird nämlich der sonst vollkommen glatte Griffel noch eine gute Strecke unter der Theilung feinborstig, und diese Borsten, welches feine Pfriemenborsten sind, fahren bis an die gerundete Spize der beyden Arme fort, ihn zu begleiten, was sie aber an den Armen nur an der halbrunden Aussenseite thun, indem ihre flache Innenseite glatt ist. Ob die Spizen der beyden Arme durchbohrt seyen, läßt sich bey einem so kleinen Gegenstande nicht bestimmen, etwas leichter wäre es gewesen, wenn ich mir Mühe

a) Baier. Flor. n. 822.
b) Baier. Flor. n. 1157.
c) Gen. plant. edit. Vien. n. 912.

hätte geben wollen, die Natur über das Daseyn oder Nichtdaseyn einer Durchbohrung am Grunde der beyden Arme zu befragen; aber ihre Antworten, die ich bey einem so sehr kleinen Gegenstande durch das Mikroskop und die zweyschneidige Nadel erzwungen hätte, würden mir in diesem Falle nur undeutlich gewesen seyn.

Zuverläßig ist bey den Kürbissen und den gemeinen Gurken in der Mitte der Narbe gar keine Oeffnung; dafür sind sie auf ihrer Aussenseite mit einer unendlichen Menge Hautdrüsen, die eine ziemlich kegelförmige Gestalt haben, besezt, und davon unter dem Mikroskope ganz zackig; auch ist hier der Ort, wo eine feine ölige Feuchtigkeit ausschwitzet, an welche sich der Blüthenstaub anlegt, daher auch diese Aussenseite der Narbe davon ganz gelb wird.

daß bey den Irisarten die angeblichen Blumenblätter wahre Narben seyen, habe ich anderwärtig erwiesen; a) aber diese Narben sind nicht alle, sondern nur die drey wechselweise stehenden, die bei einigen Arten bartig sind, fähig, den Blüthenstaub aufzunehmen. Daß sie dieses thun, sieht man vorzüglich an den bartigen, durch derer walzenförmige Barthaare

a) Oberdeut. Beytr. 1787.

der anders gefärbte Blüthenstaub durchscheint. Nun sind aber diese Barthaare abermal blosse Nebengefäße, dergleichen wir bisher gehabt haben.

In der Bilsenkrautblüthe ist die Narbe in der That durchbohrt, und die Röhre sezt fast bis in den Fruchtknoten fort; aber noch vor demselben schließt sie sich schon in einiger Entfernung, und wird dicht. Auch beym haarigen Portulak fallen die Kügelchen des Blüthenstaubes nicht in die Höhlung, die an der Achsel der Narbe entsteht, sondern werden von den Drüsen aufgefangen, die an den Seiten der Narben sizen.

Die Narbe der weißen Lilie ist nicht durchbohrt, aber jede ihrer Dreykanten hat eine Spalte nach der Länge, die mit Saftdrüßen geschlossen ist. Der Griffel ist röhrig: die Höhlung dreykantig; sie wird aber abwärts immer enger, und sezt nicht in die Fächer, sondern nur, und zwar sehr seicht, in das Säulchen fort.

Bey Campanula trachelium ist der Griffel durchaus röhrig; aber gleich über dem Fruchtknoten verschwindet die Höhlung, wie man sich davon überzeugen kann, wenn man den Griffel am Grunde wegbarbirt, und dann das dünne oberste Blättchen des

Fruchtknottens abhebt, und unter dem Suchglase gegen das Licht hält. Man kann nicht läugnen, daß, wenn man ein Blättchen, das man weiter unten am Fruchtknoten mittels zweyer Querschnitte erhalten hat, gegen das Licht hält, im Mittel des Säulchens drey mehr durchscheinige Punkte erscheinen, aber ein nur ein wenig weiter oben erhaltenes Blättchen hat nur allein sein Mittel durchscheinig, und weder dieß noch jene sind durchsichtig, also gewiß nicht durchbohrt.

Das einzige, was beym Narbenbaue standhaft ist, besteht darinn, daß der Griffel, vorzüglich an seiner Spize, mit vielen Nebengefässen von allen Arten besezt ist. So sind bey Geranium pratense, sanguineum palustre, die Innenseiten der Narben mit kegelförmigen kurzen Zwischenwandhaaren dicht besezt, bey Lathyrus latifolius ist die Narbe auf der innern Seite von ziemlich langen Pfriemenhaaren zottig, und an diese Zotten legen sich die eyförmigen Körnchen des Blüthenstaubes wie Schnüre an. Althaea officinalis hat ihre Narben mit ausserordentlich kleinen Härchen dicht bekleidet. Bey Malva Alcaea sind die Griffel, ihre ganze Länge hin, mit Sichelhaaren gebartet; sie sind dabey verschiedentlich zwischen den Trägern abwärts gewunden, und man sieht sehr oft an diesem

Bärte die Kügelchen des Blüthenstaubes kleben. An andern Blüthen sind diese Nebengefässe Drüsen. So ist bey Mirabilis Jalappa und Mirabilis longiflora die Narbe über und über mit gestielten, oft zwey = drey= mehrgablichen Kugeldrüsen bekleidet. Bey Nicotiana Tabacum ragen allenthalben über die Oberfläche war= zenförmige saftige Höckerchen hervor, ausserdem be= merkt man eine Menge sehr kurzer Walzenhaare. Diese Walzenhaare fehlen der Nicotiana rustica, da= für sind aber die Höckerchen ausserordentlich gedrängt, und etwas mehr als halbkugelförmig, haben auch völ= lig den saftigen Bau der Pflanzendrüsen.

Aber ich würde an gar kein Ende kommen, wenn ich die verschiedenen Bekleidungen der Narben alle hernennen wollte; genug: ich sah Nebengefässe der Narben an keiner frey blühenden Pflanze fehlen, die ich aus dieser Ursache untersuchte, und ich unter= suchte aus dieser Ursache eine große Menge Pflanzen. Es giebt allerdings einige, denen diese Bekleidung fehlt, ob ihnen gleich Linné eine Narbe zuschreibt, die Contorten mit zehn Staubbeuteln; aber diese Pflanzenfamilie, die man nicht so ganz eigentlich frey=

blühend nennen kann, wird uns unten besonders beschäftigen.

Der Blüthenstaub kann also nicht, wenigstens bey vielen Pflanzen nicht, durch die Oeffnung der Narbe eindringen, dringt aber gewiß in die Nebengefäße ein, die an den Narben aller freyblühenden Pflanzen in grosser Menge da sind, und oft weit mehr als diese blossen Enden des Griffels bekleiden. Darf man demnach wohl zweifeln, daß diese Nebengefäße, die eigentlichen Ansauger des befruchtenden Stoffes seyen? Aber diese Nebengefäße sind mit keinen eigentlichen zuführenden Gefäßen in unmittelbarer Verbindung. Die Griffel der meisten Pflanzen, um so mehr die Narben, oder die Enden der Griffel, bestehen lediglich aus dem sogenannten Zellengewebe, oder den bläßigen gegliederten Schläuchlein, die das Fleisch der Früchte, der Blätter, der Saamenlappen ausmacheu. Diese Bläschengljeder sind zwar mit den Embryonen der Saamen in manchfältiger Verbindung, aber führen nicht gerade darauf hin. Der befruchtende Stoff kömmt also nicht unmittelbar in die Saamen.

Wie bewirkt er aber ihren Wachsthum, wenn er nicht unmittelbar dahin gelangt? Ich könnte antworten, wie man sonst die Frage über die Wirkung

des Blüthenstaubes gerne beantwortet: durch einen verursachten Reiz. Allein dieß würde nur ein Wort seyn, daß die Frage zwar abweisen, aber uns um nichts klüger machen könnte. Man könnte weiter fragen: Worinn besteht dieser Reiz? Warum werden die Saamenembryonen der Tulpe gerade vom Blüthenstaube der Tulpe, nicht auch von dem des Mohns- oder des Steckapfels gereizt, denen man doch keine geringere Reizkraft zuschreiben kann? Man kann nicht sagen, daß ein Mißverhältniß der Größen der Staubkügelchen zu den Mündungen dieser Nebengefäße obwalte: denn auch viel kleinere Blüthenstaubkörner als ihre eigenen wirken an einer Pflanze keine Befruchtung; ausserdem sind diese Mündungen so äußerst klein, daß wohl in die allerwenigsten ein Staubkügelchen gelangen kann; der belebende Stoff, den sie enthalten, muß also schon in jener Flüßigkeit, die die Enden der Narbe befeuchtet, aufgelöset, und durch sie wie immer an die Saamenembryonen gebracht werden; eine Beobachtung, die schon Vaillant und Linné gemacht haben.

Aber wenn die Verhältnisse keine Hinderniß machen, machen sie nicht etwa die chemischen Anverwandschaften? Wir kennen Gährungsmittel, die nur gewis-

se Körper in Gährung bringen, sonst überall unthätig sind; das Gift der Rindviehseuche steckt das Pferd und den Esel nicht an, und das Rindvieh erbt die Schaafräude nicht; wenn ganze Städte an der Pest dahin sterben, so können wohl Thiere, mit welchen Pesthafte viel umgegangen sind, die Pest verbreiten, aber diese Thiere selbst leiden nicht davon.

Ganz gewiß läßt sich die Befruchtung der Pflanzen nicht durch einen Muskularreiz erklären: denn ausserdem, daß es noch sehr im Zweifel ist, ob die Pflanzen dieses thierischen Reizes fähig seyen, indem sie keine Muskeln haben, wirkt jedes reizende Mittel im Augenblicke der Berührung am stärksten; diese Wirkung nimmt allmählig ab, und wenn der Reiz lange fortgesezt wird, folgt eine Erschlafung darauf. Die Wirkung der Befruchtung hingegen ist dauerhaft; was der befruchtende Stoff angefangen hat, wird fast mit einem zunehmenden Erfolge fortgesezt, und das Leben des befruchteten Saamenkorns geht bis an den Tod der daraus erhaltenen Pflanze fort.

Hingegen machen es alle Erscheinungen, die auf die Befruchtung des Stempels durch den Blüthenstaub folgen, und sie begleiten, wahrscheinlich, daß der Blüthenstaub ein solches Gährungsmittel sey, welches beschränkte Anverwandschaften hat. Wir hätten dann,

wenn wir dieſes beweiſen könnten, eine Kraft, die in ihrer Natur und in ihren Wirkungen bekannt, manchfältig in ihren Abänderungen, für ſich hinlänglich die ſonderbarſten Veränderungen in den Körpern hervorzubringen, und allen übrigen Naturerſcheinungen, wann Weſen in Weſen ohne Zuthun der Menſchen ungeändert werden, angemeſſen iſt. Wir hätten alſo wenigſtens das Verdienſt, nach den Grundſätzen einer guten Phyſik geurtheilet zu haben, und dürfen wir uns nicht ſchmeicheln, daß man unſere Behauptung für erwieſen annehmen werde, ſo kann man ihr doch wenigſtens einen ſehr hohen Grad von Wahrſcheinlichkeit nicht abſprechen. Laſſet uns demnach die Eigenſchaften der Gährung mit den Erſcheinungen bey der Befruchtung der Pflanzen vergleichen.

1. Man kann die Gährungen auf zweyerley Claſſen zurückbringen. Entweder geräth der Körper für ſich in eine Zerſezung ſeiner Beſtandtheile, oder es geſchieht dieß durch Zuſaz eines wirkſamen Gährungsmittels. Letztere Entſtehungsart iſt bey weitem die gemeinſte, und es giebt vielleicht keinen einzigen Fall der erſtern, der ſich nicht bey reiferm Ueberdenken in die letztere Klaſſe zurückbringen ließe. Daß die Materie des Blüthenſtaubes ein wirkſamer Grundſtoff ſey, darf ich nicht erſt beweiſen: man geſteht dieß all-

gemein zu; und wie sollte er's nicht seyn? Das bey weitem wirksamste Wesen, das Brennbare, macht seinen vorzüglichsten Bestandtheil aus; dieß ist mit einer feinen Säure gerade so viel gebunden, daß es nicht verfliege, und diese Säure ist aus den Säften der Pflanze abgeschieden, folglich mit etwas Wasser verdünnt. Die Menge dieses Brennstoffes erhellet zur Genüge aus dem Wachse, daß die Bienen aus dem Blüthenstaube bereiten, und seine geringe Fixirung, also die geringe Menge der flüßigen Säure aus dem Blize, mit welchem er erscheint, wenn man, Blüthenstaub durch das Licht bläst, und dadurch, daß er erst durch den Beytritt einer viel stärkern thierischen Säure (der Bienensäure, die vielleicht mit der Ameisensäure die nämliche ist) diejenige Festigkeit erhält, die er im Wachse hat. Freylich ist der Tropfen, der an der mannbaren Narbe sizt, ebenfalls ein Oel, wie dieß Hr. Medicus gut erwiesen hat, also ebenfalls mit Brennbarem versehen; aber offenbar ist dieses Oel sehr verwässert, das brennbare folglich sehr vertheilt, und die Masse dadurch fähig gemacht, eine viel größere Menge aufzunehmen. Das leicht bewegliche Brennbare des Blüthenstaubes fällt sich demnach nach dem Geseze $\frac{MC+mc}{M+m}$ in das Oel des Narbetropfens, wie

die häufiger vorhandene elektrische Materie eines Kör-pers in einen daran ärmern, und der Stoß ist ge-schehen, der die innere Bewegung hervorbringen soll, die wir Gährung nennen.

2. Eine sehr kleine Menge des Gährungsmit-tels bringt sehr große Wirkungen hervor. Eine hand-voll Hefen sezen, einen ganzen Trog voll mit Wasser durchkneteten Mehles in Bewegung. Man vergleiche die Masse des Blüthenstaubes in den leicht zählbaren Staubbeuteln einer Apfelblüthe oder nur eines Liebes-apfels a) mit der Masse, die ihm ihre Entstehung dankt; gleichwohl wird bey weitem der größte Theil von den Winden verwebt, oder von den Bienen in ih-re Stöke vertragen. Ein einziger blühender Zweig des männlichen Dattelbaums, an die Spize des weib-lichen gebunden, reicht zur Befruchtung aller Blüthen des leztern im Ueberfluße hin. Es wäre eben nicht schwer bey einzelnen Pflanzen die Masse des befruch-tenden Stoffes durch Versuche zu finden, die ganz hinreicht, den Eyerstock einer Blüthe zu befruchten. Man könnte z. B. eine Steckapfelpflanze, die man ab-gesöndert von den Pflanzen ihrer Familie am Fenster in einem Blumentopfe erzöge, aller ihrer Blüthen bis

---

a) Solanum Lycoperſicum.

auf eine, und diese aller ihrer noch geschlossenen Staubgefäße berauben, dann aus einer anderwärtig herbeygebrachten Blüthe eine gezählte Anzahl Staubkügelchen mittels eines feinen Pinsels an die Narbe bringen, und den Erfolg abwarten. Aber ich glaube, diese Versuche würden mehr artig als belehrend seyn; das beyläuftige Resultat der allgemeinsten Beobachtungen ist vollkommen hinreichend, uns über die grosse Wirksamkeit des Blüthenstaubes zu unterrichten. Zum Ueberflusse mag vielleicht eine Bemerkung Spallanzani's dienen, die wir weiter unten anführen werden.

3. Die Fermente brauchen nicht unmittelbar an alle die Orte selbst zu gelangen, wo sie wirken sollen. Ein Tropfen Viperngifts, ein Atom Geifers von einem wüthenden Hunde, ein einziger Hauch eines Pesthaften, eine Nadelstich große Hautwunde, mit einem vergifteten Pfeile gemacht, verursachen die fürchterlichsten Zufälle, und den fast unvermeidlichen Tod; wohl nicht, weil sie unmittelbar auf die ganze Blutmasse wirken, sie sind bloß der Feuerfunke, der eine Hütte, ein Haus, einen Pallast, eine Stadt in Brand steckt, und in die Asche legt. Sie wirken, wie er, bloß auf die dem Berührungspunkte nächsten Theile, verähnlichen sich dieselben, die dieß wiederum mit den nächsten thun; so wächst die angesteckte Masse,

bis alles verähnlichet ist, bis die Gährung allgemein ist, das Thier tödtlich krank ist, die Stadt in Flammen steht.

Man hat bey den Pflanzen sonst angenommen, und ich habe es vormals a) selbst gesagt, daß der an den Narbentropfen gebrachte, und dort aufgelöste Blüthenstaub mit diesem Tropfen von dem Stempel resorbirt werde. Aber die Erfahrung widerspricht dieser Annahme. Ich habe diesen Tropfen bey vielen Pflanzen mehrere Tage lang an seiner Blüthe sizen sehen, da er nothwendig abdunstet, besonders wann die Blüthen an der Sonne stehen, so ist sein Bleiben gar nicht erklärbar, wenn man nicht annimmt, daß er unablässig durch fortgesezte Ausscheidung unterhalten werde. Nennt man diese Ausscheidung eine Plusbewegung, so ist die Resorption eine Minusbewegung, die mit der vorigen in den gleichen Gefäßen unmöglich gleichzeitig seyn kann. Ausserdem ist es gewiß, daß die Schläuche des Zellengewebes, davon die Nebengefässe der Narben nur die Enden sind, oft nur durch sehr grosse Umwege mit den Saamen in Verbindung sind. Dieß hat mich die Zergliederung der officinellen Schlüsselblume gelehrt.

---

a) Anfangsgr. der Bot. §. 78.

In dieser Blüthe sind nämlich der Saamenbo=den und die Saamen folgendermassen gebaut. Die Wände des Griffels sind eine blosse Fortsezung der Kapselwände, welche selbst nirgends mit dem Saamen oder ihrem Boden in Verbindung sind, ausgenommen daß sie mit dem Fuße des Saamenbodens zusammen hängen. In dem hohlen Raume des Fruchtknotens oder des Kapselembryons ist das Säulchen frey, wird von seinem Fuße an ein wenig dünner, aber bald wie=der dicker, und spizt sich endlich schnell in eine lange Pfrieme. — Diese Beschreibung ist nach Fruchtkno=ten gemacht, die von Blüthen genommen waren, wel=che noch nicht lange aufgeblühet hatten. Ich habe damit auch Fruchtknoten von noch geschlossenen Schlü=sselblumenblüthen verglichen, und dieselben Erscheinun=gen gesehen; in allen war das Säulchen viel dichter als die Kapselwand, und das Säulchennetz von der äußersten Feinheit. Aber Griffel und Kapselwand, das Säulchen und die Saamendecken sind lediglich aus Zellengeweb gebaut, das im Säulchen dichter als in den Saamendecken, in den Saamendecken dichter und kleinzelliger als in der Kapselwand ist. — Genau eben diese Erscheinungen ließen mich die Blüthen der Pri-mula elatior sehen.

Bey diesen Blüthen müßte dann der befruchtende Stoff, nachdem er in dem Narbetropfen aufgelöset worden, eine ziemlich weite und verwickelte Reise machen, um an die Saamen zu gelangen, und die Abortirungen müßten wegen der häufig möglichen Abirrungen desselben etwas sehr gemeines seyn. Aber, die Erklärung der Ansteckung durch gährende Mittel vorausgesezt, die wir eben gegeben haben, wird alles begreiflich. Der Narbetropfen hangt mit einer gleichartigen Feuchtigkeit, die durch alle Theile des Fruchtknotens verbreitet ist, stätig zusammen; es braucht daher die Gährung nur in diesem Tropfen erreget zu werden, sie wird sich durch alle Theile des Fruchtknotens verbreiten, und dort ihre Wirkungen hervorbringen. Eben diese Zergliederung des Stempels lehret uns, daß die Vorstellung unrichtig sey, die sich der berühmte Bonnet von der Art gemacht hat, a) wie die befruchtende Materie des Blüthenstaubes an die Saamen gelange; sie lehret, daß es unmöglich sey, auch das elastische Zerschnellen der Staubkörner zugegeben, daß diese Materie auf die Saamen geschnellet werden könne; sie lehrt uns, daß Adanson die Stempel sehr richtig beobachtet habe, indem er, wie

a) Werk der Nat. Gesch. I. 48.

wir, ganz geschlossene Griffel sah; er hätte wohl hinzusezen können, daß diese Griffel in erstaunlicher Menge vorhanden seyen, und daß man nicht erst zur Baobab, zur Datisca, und dergleichen fremden und seltenen Gewächsen seine Zuflucht nehmen darf. Freylich widersprechen diese Beobachtungen Bonnet's Hypothese geradezu; man darf sich daher gar nicht verwundern, daß dieser Schriftsteller in der Angst und Verlegenheit, seine Lieblingsmeynung zu retten, die Bemerkungen eines so genauen Beobachters geradezu unglaubwürdig nennt. a)

Hieher gehört auch Hrn. Kölreuter's Beobachtung über die Befruchtung der schwalbenwurzartigen Pflanzen. b) Es ist hier nichts vorhanden, das einer gewöhnlichen Narbenöffnung gleich sähe, kein eigentlicher Blüthenstaub, der in sie eindringen könnte, sondern die Antheren hängen paarweise an ihren Stielchen in beutelförmige Körper herab, schwizen, ohne zu stauben, ihr feines befruchtendes Oel aus, und geben es an die innere Fläche der Beutelchen ab, von welcher es nach und nach aufgesogen wird. Diese Beutelchen nun sind mit dem schwammigen Tönnchen

des

---

a) A. a. O. 65.

b) Act. Palat. Vol. III. Phys.

des Blüthenmittels unmittelbar verbunden, und führen daher diese befruchtende Feuchtigkeit, oder vielmehr ihre Wirkung, sehr durch Umwege dem Eyerstocke zu. Wären Herrn Kölreuter's so sorgfältig angestellte Beobachtungen damals, als Bonnet seine Abhandlung über die Befruchtung der Pflanzen schrieb, bekannt gewesen, würde er bey diesem Schriftsteller mehr Glauben gefunden haben, als Adanson?

Bey Blasia pusilla sind die Staubgefässe auf beyden Seiten des Blattes, und beyderseits mit der Oberhaut bedekt. Schmiedel ist daher geneigt anzunehmen, daß die Saamen nicht, wie bey den übrigen Pflanzen, von aussen, sondern durch Wege, die unter der Haut liegen, von den Antheren befruchtet werden. a) Hedwig glaubt aber, Griffel und Narbe an der Spize der Kapselröhrchen gefunden zu haben, b) und ist daher der Meynung, es gehe die Befruchtung wie bey den übrigen Pflanzen durch die Narbe vor sich. Allein da die Antheren niemal entblösset werden, so geht auch schon deßwegen die Befruchtung nicht, wie bey den übrigen Pflanzen vor sich. Wie wäre es, wenn der angebliche Griffel mit seiner Narbe taub wäre? wenn er blos ein unbedeutender Fortsaz wäre?

---

a) Diss. de Blas. §. 20.

b) Theor. p. 116.

Er unterscheidet sich ohnedieß von den zuverläßg befruchtbaren Griffeln dadurch, daß seine angebliche Narbe keine Nebengefäße hat; daß aber eine Griffelöffnung ohne diese nicht hinreiche, erhellt schon daraus, daß ein röhriger Griffel, von dem man die Narbe weggeschnitten hat, den Fruchtknoten nie befruchtet werden läßt. Daß der Nerve des Blattes viel Phlogiston a) enthalte, zeigt schon seine dunkle und dabey glänzende Farbe an; daß dieses Phlogiston mit einer Pflanzensäure und mit Wasser zu einem feinen Oele gebunden sey, braucht keinen Beweis; daß dieses Oel mit den Saamen in stätiger und nächster Verbindung sey, erhellt aus dem Size des Kapselembryons; daß die Fäden des Nezes, aus welchem das ganze Blatt der Blasie besteht, gefäßreich, und im Grunde eine blosse Verbreitung der Nerven seyen, erhellt sowohl daraus, daß sie Wurzeln treiben, als auch daraus, daß die Antheren auf ihnen sizen. Es braucht also gar nichts weiter, als daß die Antheren reifen; ihr öliger Bestandtheil erreicht dadurch diejenige Anverwandschaft, die erforderlich ist, wenn er sich in der öligen Feuchtigkeit, die mit den Saamen in Verbin-

---

a) Wer sich an diesem Kunstworte der ältern Chemie stößt, seze dafür, wenn das ihm deutlicher ist, Kohlenstoff.

dung ist, auflösen, und in derselben eine Gährung erregen sollte. Da sie in der ersten Jugend den Nerven nahe genug liegen, so wird die Verähnlichung dieses neuen Fermentes sehr bald in den Nerven selbst und seine Säfte fortgepflanzet, der dann jetzt zugleich die Stelle des Griffels vertritt. Es geschieht hier gar nichts, was nicht bey allen andern Pflanzen geschähe: nirgends kömmt der Blüthenstaub, oder sein Oel an die Saamen. Wie könnte er's? Die Gefäße sind mit Säften vollgefüllt, und durch den Griffel führt kein Weg dahin, wie wir gesehen haben, also blos Verähnlichung dieser Säfte mit dem an der Spize der Narbe, oder wo immer in der Nähe, aus der Vermischung der beyderley Feuchtigkeiten (der männlichen und der weiblichen) entstandenen Fermente bewirkt die Befruchtung.

4. Wenn eine Gährung gut vor sich gehen soll, darf der Zutritt der atmosphärischen Luft, eigentlich ihrem entbrennbartem Theile (dem Sauerstoffe) nicht verschlossen seyn. Ich bin diese Bemerkung meinem ehemaligen Collegen, dem berühmten Rousseau schuldig. Die Sache ist auch aus der Natur der Gährung sehr klar: die Gährung kann nicht vor sich gehen, wenn sich die Bestandtheile des Körpers nicht

trennen, und einige verflüchtigen; diese können sich nicht verflüchtigen, ohne vorher neue Verbindungen eingegangen zu haben. Soll sich nun das Brennbare verflüchtigen, so ist reine Luft vonnöthen, mit welcher es sich verbinde, um als ein mephitisches Gas auszutreten. Man kann zuverläßig wider diese Bemerkung nichts einwenden, als etwa die unterirdischen Gährungen, die, nicht in den geöffneten Bergwerken, sondern im wohlverschlossenen Schoose der Erde vorgehen. Aber auch von diesen Gährungen kann man nicht behaupten, daß sie ohne reine Luft vor sich gehen: fließende Wässer verschlucken fixe Luft, und geben reine zurück: und wem sind die häufigen unterirdischen Gewässer, die in wirklicher und stäter Bewegung sind, unbekannt? Ausserdem weis man, was für eine erstaunliche Menge reiner Luft sich aus gewissen Fossilien, z. B. aus dem krystallisirten Braunsteine, entbinden lasse. Wir haben freylich keine andern Mittel diese Entbindungen zu bewirken, als gewaltthätige Prozesse; allein hat auch die Natur keine andern? a) Und beweisen diese Fossilien nicht wenigstens, daß eine

---

a) Wir wissen den Zinnober nur auf dem trocknen Wege durch Sublimation des Quecksilbers mit Schwefel zu erhalten. In den reichen Quecksilbergruben zu Idria kömmt hie und da Zinnober gewachsen vor; und doch ist dort keine Spur, keine Möglichkeit von Vulkanität.

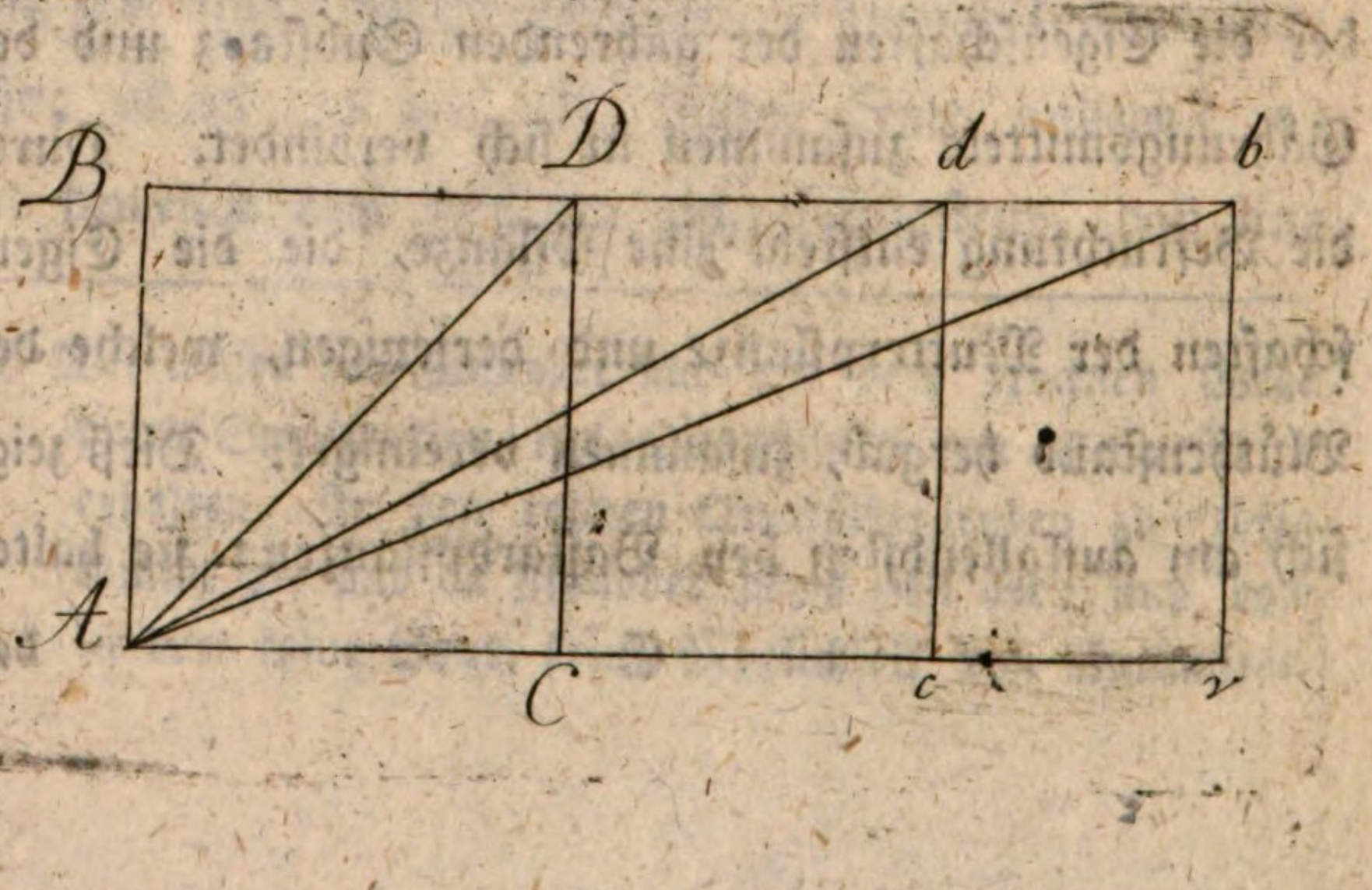
grosse Menge reiner Luft mit ihnen in der engsten Verbindung sey?

Dieses nun vorausgesezet, so wird dadurch begreifflich, warum Pflanzen in Treibhäusern, in Kellern, in verschlossenen Treibebeeten so schwer zur Befruchtung gelangen, und warum Gärtner ihren Melonenbeeten den Zutritt der atmosphärischen Luft verschaffen müßen, wenn sie Melonen erziehen wollen. Selbst bey bleichsüchtigen Pflanzen liegt zum Theile die Ursache, daß sie zwar zuweilen blühen, aber nie eine Frucht tragen, in diesem Mangel der reinen Luft. Es ist nicht genug, daß sie in einer atmosphärischen Luft stehen; sie werden sich bald selbst mit einem Ueberzuge von fixer Luft umgeben; wird diese nicht immer von den Winden, oder den kleinen Westen, die auf den Pflanzen im Sonnenstrale spielen, hinweggeschaft, so ist es um die weitere Gährung geschehen.

5. Durch die Gährung entsteht ein Körper, der die Eigenschaften der gährenden Substanz und des Gährungsmittels zusammen in sich verbindet. Durch die Befruchtung entsteht eine Pflanze, die die Eigenschaften der Mutterpflanze und derjenigen, welche den Blüthenstaub hergab, zusammen vereiniget. Dieß zeigt sich am auffallendsten bey Bastardpflanzen: sie halten

das Mittel zwischen Vater und Mutter an Gestalt und Eigenschaften.

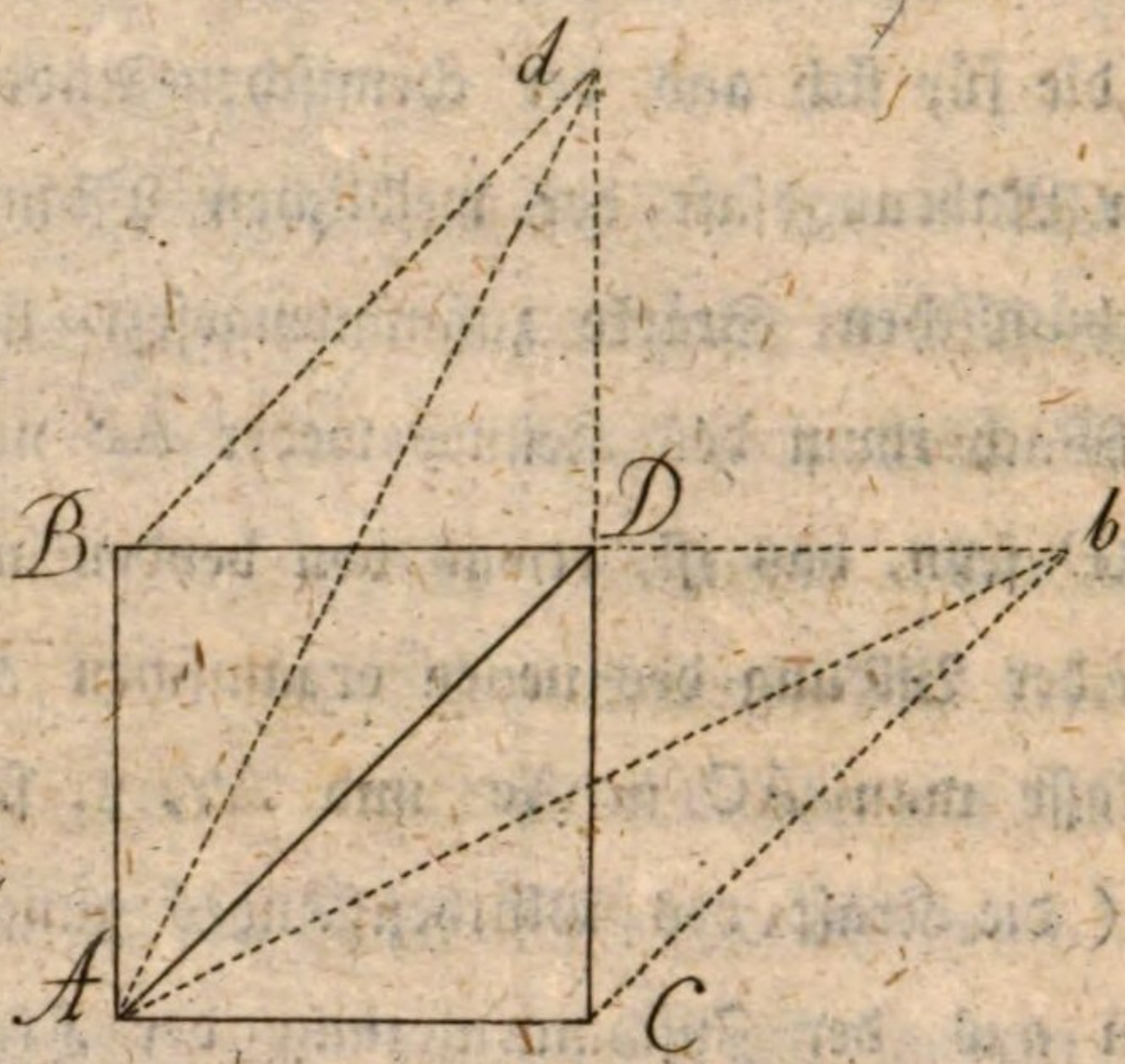
Herr Kölreuter hat bey seinem Pflanzenbastarten gesehen, daß einige fast ganz die Bildung der Vaterpflanze annahmen. Auch diese Erscheinung erklärt sich gut nach meiner Hypothese. Der Wachsthum nämlich des befruchteten Keimes, sein Leben, ist eine Bewegung, die vom Blüthenstaube als Gährungsmittel, das ist, als Kraft hervorgebracht wird. Aber diese Bewegung ist gar nicht einfach, sondern zusammengesezt: denn ich werde ein andermal zeigen, daß der ganze Wachsthum der Pflanzen, und alle Bewegungen der Nahrungssäfte in einer Art Gährung bestehen. Der Keim hatte also vor der Befruchtung eine, obgleich schwache Bewegung, (ein Leben) die von der Gährung, der Kraft, des Nahrungssaftes in der Mutterpflanze herkam. Stelle nun A B die Kraft der Vegetation in der Mutterpflanze vor:



A C die Kraft (Gährungskraft) des Blüthenstaubes (die für sich aus der chemischen Anverwandschaft zum Nahrungssaft der weiblichen Pflanze und der eigenthümlichen Stärke zusammengesezt ist,) so wird der Wachsthum des Keimes weder AB noch AC sondern AD seyn, das ist, etwas von beyden in seiner Richtung, der Bildung des neuen organischen Körpers haben. Lasse man AC in Ac und Aγ, u. s. w. wachsen, (die Kraft des Blüthenstaubes zunehmen) so werden aus der Zusammensezung der Kräfte die Richtungen Ad, Aδ u. s. w. entspringen, der Winkel DAC wird immer kleiner werden, das ist, der durch einen Blüthenstaub von mehrerer Stärke befruchtete Keim wird dem Vater in dem Verhältniß dieser mehrern Stärke ähnlicher werden. a)

Nimmt man die Diagonale AD für eine Seite, eine der vorigen Seiten AB

a) Daraus folgt auch, daß die von andern Naturforschern nachgemachtem Kölreuter'schen Versuche nicht genau dieselben Resultate geben können: denn je nachdem die zum Vater gewählte Pflanze in Rücksicht der andern einen freudigern gesündern Wuchs, einen wirksamern Blüthenstaub hat, oder der Naturforscher eine größere Menge davon nimmt, wird AC rücksichtlich auf AB ein größeres Verhältniß haben.



oder AC für die andere Seite an, vollendet dann das Parallelogramm, und zieht aus dem Winkel DAB oder DAC eine neue Diagonale, so muß diese nothwendig näher nach AB oder AC fallen (je nachdem man eine dieser beyden Seiten zum neuen Vierecke gewählt hat) als die vorige. In der Sprache der Botanik wählt man I. die erhaltene Bastardpflanze zum Vater, und ihre Mutterart zur Mutter, oder II. die Bastardpflanze zur Mutter, und ihre Vaterart zum Vater, oder III. die Bastardpflanze zur Mutter und ihre Mutterart zum Vater, oder endlich IV. die Bastardpflanze zum Vater und ihre Vaterart zur Mutter: so müßen die aus diesen Verbindungen entstandenen zweyten Bastardpflanzen im I. und III. Falle der

ersten Mutterart, im II. und IV. der ersten Vaterart schon vieles näher kommen. Man vergleiche hiemit den VI. und VII. Versuch des Herrn Kölreuter's in den Novi Commentarii Acad. Petrop. 1782, oder im Magazin für die Botanik VI. Stück.

Berücket mich meine Eigenliebe nicht, so ist diese Erklärung der Bastardarten um vieles wahrscheinlicher, als was man bisher darüber gesagt hat. Unmöglich lassen sie sich durch den Reiz allein erklären. Jeder Reiz bringt in dem reizbaren Körper nur jene Bewegung hervor, die diesem Körper für sich eigen ist. Ein langer Muskel kann durch keinen Reiz in der Welt dahin gebracht werden, daß er sich wie ein Schlußmuskel bewege. Man hat dieß eingesehen, und deßwegen dem Blüthenstaube eine nährende Eigenschaft zugeschrieben; aber man hat nicht daran gedacht, daß man eine Wirkung annehme, die größer ist, als ihre Ursache; unmöglich kann eine Nahrungsmasse, bloß als Nahrungsmasse, einen Körper erzeugen, der sie an Masse und Inbegriff gar vielmal übersteigt.

Werden zween Körper, die eine geringe Anverwandschaft zu einander haben, als Gährungsmittel und zuerregender Stoff zusammengebracht, so kann die Gährung nicht anders als schwach seyn, und dieser schwachgährende Stoff wird in einem andern, den

er erst in Gährung bringen soll, eine noch viel schwächere Gährung hervorbringen, u. s. f. Dieß, glaube ich, klärt die Erscheinung auf, warum Maulthiere unfruchtbar sind, die doch zuweilen fruchtbaren Bastarde unter den Vögeln wenigstens nicht durch mehrere Generationen fruchtbar, und Pflanzenbastarde unter sich allemal, oder für sich (in sehr seltenen Fällen) nicht bis zur dritten oder vierten Zeugung fruchtbar sind, und schon in der ersten nur wenige reife Saamen geben. Lasset uns wieder auf die Pflanzen zurückgehen, wo mir's leichter wird, mich auszudrücken. Offenbar muß sich bey diesen die Kraft der Gährung, die meinem Systeme zufolge die Befruchtung wirkt, wie die Affinität der beyden Oele zu einander verhalten, (im Algebraischen Ausdrucke F — A.) Die Affinität der beyden Oele muß bey den Gewächsen um so größer seyn, je gleichartiger die Pflanzen sind, die sich wechselweise befruchten: (A — C) denn nur jene Reagentien können auf einander am vollkommensten wirken, die eigens dazu gemacht sind, daß sie es thun; nun sind der Narbetropfen und der Blüthenstaub dazu gemacht, die Art fortzupflanzen: sie müssen also zu einander desto größere Affinität haben, je weniger verschiedenen Pflanzen sie angehören. (F — C)

6. Aus gährenden Materien tritt häufig mephitische Luft aus. Diese fehlt zuverläßig den Blüthen nicht. Gleichwohl bestehe ich nicht sehr auf diesem Vergleichungspunkte. Vielleicht ist es eben keine unbedingte Nothwendigkeit, daß gährende Materien gerade mephitische Luft geben müßen, ob sich gleich allemal ein Luftartiges Wesen absondern muß. Dieses luftartige Wesen wird dann, wie es sich frey macht, elastisch, und bewirkt durch diese immer abwechselnde Elasticität die merkwürdigen Erscheinungen, die wir bey gährenden Körpern wahrnehmen.

7. Eine der bekanntesten Wirkungen der Gährung ist die Vergrößerung des körperlichen Inhaltes der gährenden Materien. Diese Wirkung ist wohl unstreitig die Ursache, oder wenigstens die nächste Veranlassung einer Menge Erscheinungen, die uns gährende Körper sehen lassen, und macht nach meiner Meynung das ganze Geschäft der sogenannten Befruchtung aus.

Mir ist es nämlich, wie man weis, höchst wahrscheinlich, daß der Embryo schon vor der Befruchtung existire. a) Er braucht nur mit der ihm tauglichen

a) Das hat in Rücksicht des thierischen Embryo Haller

Nahrung reichlich versehen zu werden, so wächst er zu derjenigen Grösse heran, die seiner Art zukömmt. Nun sind aber die innern Blüthentheile vor der Befruchtung viel dichter als die äußern, der Fruchtknoten und seine Theile von einem viel engern Gewebe und gar sehr kleinern Zellen als die Blumenblätter oder der Kelch. Die Säfte ziehen in einem Systeme von Gefässen nothwendig dahin, wo sie weniger Widerstand, leichte Bewegung, das ist, weitere Gefässe finden, also nach den äußern Blüthetheilen, der Blume und dem Kelch; nur gleichsam im Vorbeygehen, und blos des Zusammenhanges wegen, befeuchten sie die Theile, an denen sie vorbeygehen. Dieß ist auch ungefähr der Zustand der Knospe, so lang das Blatt den Sommer hindurch die Nahrung an sich zieht. Aber jetzt hat der Blüthenstaub an dem Narbetropfen eine

---

gut erwiesen. (Primæ lineæ Phisiol. Gottingæ 1765. §. 883. u. 885. — Element. Physiol. T. VIII. Bernæ. 1766. p. 91. u. 143.) Der Dotter im Eye ist doch nur ein hernioser Vorfall der Eingeweide des Hühnchens, sagt er, hat seine eigenen Schlagadern, die Fortsezungen der grossen Pulsader sind, die unmittelbar aus dem Herzen kömmt, daß also (folglich das ganze Hühnchen) vor der Befruchtung schon da, aber wegen seiner Kleinheit, Durchsichtigkeit und Unähnlichkeit mit seiner nachmaligen Form unkenntlich ist.

Gährung erreget, die sich durch den ganzen Stempel verbreitet; die kleinen Feuchtigkeiten dieses Blüthetheils nehmen dadurch gleich anfänglich am Umfange zu, ohne noch ihre Masse zu vermehren, erweitern dadurch die Gefässe, in denen sie fließen, und drücken zugleich mittels dieser Erweiterung an die Gefässe der äußern Blüthetheile, die dadurch in eben dem Maasse vereugert werden, wie sich jene erweitern. Bald fliessen den mehr erweiterten Gefässen häufigere Nahrungssäfte zu, die immer desto häufiger werden, je mehr die einmal angefangene Erweiterung zunimmt, und die allmählig zufließenden Säfte die nämliche Art und den nämlichen Grad der Gährung empfangen, den die schon vorhandenen besitzen. Inzwischen verwelken aus Mangel der Nahrung, die ihnen von den innern Blüthetheilen geraubt wird, die äußern immer mehr, vertrocknen endlich, oder fallen ab, indessen die Frucht, die nun ganz allein die Nahrung für sich hat, fortfährt zu wachsen, bis sie die Grösse erreicht hat, die ihrer Art zukömmt, ohne deßwegen ihre Gährung zu beschließen, die nicht eher als mit der gänzlichen Vertrocknung, oder Zersetzung durch Fäulniß, aufhört; nur an den Saamen wird sie durch eine besondere,

und

und nicht bey allen Pflanzen gleiche, Verbindung von Umständen unterdrücket.

Aber um diese Gährung hervorzubringen, müßen die beyden Säfte, das Antherenöl und der Narbetropfen, eine chemische Anverwandschaft haben, und diese Anverwandschaft wird desto vollkommener seyn, je genauer sie für einander geschaffen sind. Sie wird die größte seyn, wenn beyderley Pflanzen von der nämlichen Art sind, aber zwo nahe verwandte Arten der nämlichen Gattung, der nämlichen Familie werden noch immer einige Anverwandschaft haben, nur wird sie immer kleiner werden, und ihre Wirkung in dem Verhältnisse abnehmen, in welchem man sich von der Gleichartigkeit zweyer Individuen derselbigen Art entfernet. Auch in den Individuen eben derselben Art kann das Gährungsvermögen sehr verschieden ausfallen, und dadurch sehr sonderbare Abänderungen in der Fruktifikation hervorbringen. Eine der beyden Flüßigkeiten, die sich vermischen sollen, kann zu sehr verwäßert seyn, oder Mangel am Brennbaren haben, oder es kann auch dieser Fehler bey beyden da seyn. Ist der Griffel in einer nähern Verbindung mit dem Saamengehäuse, als mit dem Saamenboden, und ersteres noch vor der Befruchtung durch besondere Um-

stände von einem großzelligern Baue geworden, so kann dieß etwa wohl auswachsen, aber keine Saamen enthalten, u. s. f.

Es kann Fälle geben (und mir scheint, sie sollen noch viel häufiger seyn, als die Erzeugung reifer Saamen in geschlechtigen Pflanzen,) es kann Fälle geben, sage ich, daß in einem sehr fruchtbaren Boden, und in einem überaus fruchtbaren Jahrgange eine übermäßige Menge Nahrung dem Fruchtknoten zugeführet werde, ohne daß seine innersten Gefässe damit hinlänglich versehen werden. In diesem Falle muß die Frucht (wie man dieß im gemeinen Leben nennt) wenn sie gefäßreich ist, und diese Gefässe aus Fasern bestehen, in einen neuen Stengel auswachsen, der dann wieder Blätter und Blüthen treibt, wie man dieß an den Rosen sieht; oder es wird, wenn sie bloß fleischig ist, blos der Fruchtknoten in das, was man Frucht nennt, auswachsen, ohne in seinem Innern einen Saamen, oder doch, ohne einen vollkommenen Saamen zu erhalten, was bey den Früchten der Weinrebe, des Pisangs, des rothen Tannus Gärtner a) häufig gesehen hat. So erhielt ich auch im

a) De fruct. I. p. LXII.

Jahre 1786 aus der Gegend von Altenöttingen vollkommen ausgewachsene Pflaumen, aber ohne Kern, mit der Nachricht, daß alle Früchte des Baums, von dem sie genommen waren, in demselben Jahre kernlos gewesen seyen. Dieser lezte Fall kann wohl auch bey den Früchten, die gefäßreiche Saamengehäuse haben, bey denen aber die Gefäße mit sehr vielem, sehr weichem, fast flüßig werdendem Fleische durchwebt sind, eintreffen, wodurch sich die kernlosen Oranien und Limonien erklären lassen. Eben das Uebermaaß der unbedingten Fruchtbarkeit gewisser Gründe und gewisser Jahrgänge, das einen so sonderbaren Wachsthum im Fruchtknoten bewirkt, kann, nach meinen Begriffen, die Ursache der Saamenlosigkeit dieser Früchte seyn: die übermäßige Nahrung, die den Staubgefässen zugeführet wird, trennt ihre Fasern zu sehr, vermehrt das Zellgewebe und seine wässerige Saftigkeit, erweitert die Gefässe, und erschlafet ihren Ton; sie werden dadurch entweder wirklich in Blumenblätter verwandelt, oder doch ausser Stand gesezt, das feine Oel auszuarbeiten, welches die Wesenheit des Blüthenstaubes ausmacht: mit einem Worte: sie werden unfruchtbar gemacht.

Es kann Zwitterblüthen geben, bey denen sich unter gewissen Umständen gar kein Staubgefäß entwickelt. Dieß würde die eine Apside einer Ellipse seyn. Die völlige Verwandlung der Staubgefäße in Blumenblätter, und der dadurch abermal bewirkte gänzliche Mangel dieser Zeugungstheile würde dann die andere Apside seyn; alle zwischen inne liegenden Ordinaten würden sehr schicklich die zunehmende oder abnehmende Befruchtungskraft der Staubgefässe anzeigen; die vollkommenste Fruchtbarkeit derselben, die in einer gegebenen Pflanze möglich ist, würde sich durch die kleinere Axe ausdrücken lassen. Die Nahrung der Staubgefässe, die ihre mehrere oder wenigere Entwickelung befördert, ließe sich durch Abscissen vorstellen, von denen die, welche der halben grössern Axe gleich wäre, ($x = \frac{1}{2} a$) auch die größte Ordinate, die größte Zeugungskraft der Staubgefäße unterstüzen würde.

Diese geometrische Idee soll indessen nichts weiter seyn, als ein Bild desjenigen, was in der Natur wirklich vorgeht. Man sieht wirklich zwischen der größten möglichen Fruchtbarkeit, der Staubgefässe und zwischen ihrer gänzlichen Unfruchtbarkeit eine Menge Zwischengrade, die nicht allemal auf derselben Seite

der kleinern Axe unserer Elbipse liegen. Im botanischen Garten zu Ingolstadt blüht die ächte Rhabarbar a) alle Jahre sehr stark, sie hängt auch nach der Blüthe voll Saamen, allein fast allemal sind diese Saamen ohne Ausnahme taub, aber die Pflanze steht in einem Gartenlande, das viele Jahre keinen Dünger erhalten, unabänderlich beständig an derselben Stelle, und die Taubheit ihrer Saamen kömmt offenbar von einer zu geringen Entwickelung der Staubgefässe her: denn in eben demselben Garten bringen diejenigen Pflanzen, die in ungebrauchten und etwas gedüngten Gartenbeeten bald hier bald dort gesäet werden, keimereichen Saamen. Zusaz zur Fruchtbarkeit des Bodens würde daher bey der Rhabarbar, von der die Rede ist, reife Saamen bewirken. Die Abscisse, die Nahrungskraft des Bodens, ist noch lange der halben grössern Axe nicht gleich.

Die Amaryllisarten und die meisten Zwiebelgewächse, die wir bauen, blühen vergeblich; ihre Saamen kommen zu keiner Reife, oder werden wohl gar nicht befruchtet. Gleichwohl ist der Fruchtknoten mannbar, die Staubbeutel enthalten sehr schönen Blü-

---

a) Rheum palmatum.

thenstaub, sie öffnen sich zur rechten Zeit, aber vergeblich. Es ist auch gar nicht an die Erklärung zu denken, daß vielleicht der Blüthenstaub nicht in hinlänglicher Menge an die Narbe gebracht werde; ich hatte an einer Amaryllis, die ich im Winter an dem Fenster meines Schlafzimmers erzog, vergeblich einige Male des Tages hindurch den Blüthenstaub mittels eines Pinsels an die Narbe gestrichen, und damit einige Tage fortgefahren: der Fruchtknoten schwoll nicht an; es war keine Befruchtung geschehen. So gieng es Hrn. Medicus mit einer andern Amaryllis alle Jahre; aber nun schnitt er einen dreyblüthigen Schaft ab, und stellte ihn hin. Zwo von diesen Blüthen ließen reife Kapseln mit sehr schönen Saamen zurück. a) Offenbar ist bey unsern gebauten Zwiebelgewächsen x $\triangleright \frac{1}{2}$ a, das ist, die Fruchtbarkeit des Bodens, worinn wir sie ziehen, ist zu groß; diese Gewächse, die meistentheils wegen ihrer vorzüglichen Schönheit die Lieblinge und der Stolz der Gärtner sind, erhalten die beßte und die nahrhafteste Erde, die sich im Garten finden läßt, zwar mit Recht, wenn die Absicht der Gärtner, die lange Dauer der schönen Blume, erfüllt

---

a) Magaz. für Bot. XI. 8.

werden soll: aber ganz mit Unrecht, wenn sie Saamen verlangen; der magerste Sand, mit sehr wenig Modererde vermengt, in Verbindung mit der stärksten Sonne unserer Sommer, würden uns ohne Zweifel alle Jahre Saamen genug verschaffen. Um die zu grosse Erhizung des Sandes zu verhüten, dürften wir denn freylich diese Gewächse nicht in Töpfen ziehen, sondern das müßte in Gartenbeeten geschehen. Es mag wohl seyn, daß die Amaryllisarten in ihrem Vaterlande keinen viel schlechtern Boden haben, als wir ihnen verschaffen; aber sie sind aus den heißesten Gegenden von Amerika: wir müßen ihnen daher denjenigen Nahrungssaft gleich im Grunde entziehen, den ihnen auf ihren heimischen Standörtern die gar viel stärkere Sonne raubt.

Diese Betrachtungen lassen sich nun auch wohl auf die merkwürdigen Beobachtungen des Hrn. Medicus über den Pisang a) anwenden. Er sah allemal die Früchte saamenlos, die Staubgefäße aber unfruchtbar, ohne Blüthenstaub, ja die Beutel öffneten sich nicht einmal. Schon die beyden Forster Vater und Sohn, schrieben die sonderbare Unfruchtbarkeit

a) Magaz für Botan. X. 57.

des Pisangs einer höchst verfeinerten Kultur zu; Hr. Medicus macht dagegen Erinnerungen; ich glaube aber daß sie, richtig verstanden, recht haben; ich glaube nämlich, es trete auch hier der Fall ein, daß $x > \frac{1}{2}a$. Der Pisang macht in ganz Indien und auf den meisten Südseeinseln einen vorzüglichen Nahrungszweig aus, und wird daselbst allenthalben kultivirt; schon dieß wäre hinlänglich meine Muthmaßung zu rechtfertigen; natürlich sucht man den Boden dort zu bessern, wo eine Pflanze wachsen soll, die uns lieb ist; aber auch ohne Verbesserung ist der Boden Indiens sehr üppig, a) welches ich der grossen Hize, verbunden mit einer ganz ungemein feuchten Luft b) zuschreibe. Der Boden der Südseeinseln muß es eben so sehr seyn: denn sie sind vulkanisch, c) und meistens wasserreich. d) Zuverläßig sind die Abarten des Pisangs so gut als die unsers Apfelbaumes e) ohne Zahl; dieß beweiset bey dem geringen Fleiße, dessen Einwohner heisser Länder fähig sind, allein schon die Ueppigkeit

a) König Naturf. XXIII. 202.
b) Zimmermann von der Erfahr. IV. Cap. 5.
c) R. Forster Bemerk. 128.
d) G. Forster in Koock Voyage II.
e) R. Forster a. a. O. 155.

des Bodens; daher es dann kommen mag, daß auf unbewohnten Inseln von Vögeln, oder ungefähr dahin gekommenen Menschen verstreute Saamen ebenfalls Pflanzen mit größtentheils saamenlosen Früchten hervorbringen; ich sage: größtentheils, und dieser Zusaz ist mir wichtig: denn ich habe in den Reisen unserer Südseefahrer in den warmen Klimaten gar keine hohe Insel angetroffen, die unbewohnt gewesen wäre; die flachen Inseln aber haben sich seit kurzem aus Koralenriefen gebildet, a) wo es unmöglich ist, daß sich ein Pisang finden könne, es habe ihn denn entweder ein Mensch gepflanzet, oder es haben die Vögel oder das Meer die Saamen dahingebracht, daß also unbewohnte Inseln, besonders flache, geradezu für die Saamen des Pisangs beweisen würden. Wie dieser aber immer dahingekommen seyn mag, so muß sein wässeriger Standort wohl im Ganzen ebendieselben Wirkungen auf die Fruktifikationstheile haben, die anderwärtig der geile Boden darauf hat. Wirklich finden wir im Pisang vollkommene Saamen, sobald er an einer Stelle wächst, wo der Boden trocken und weniger üppig ist. Gärtner hat uns dieselben von zwoen Arten sehr genau beschrieben, und die von der ersten, wovon Mu-

a) R. Forster a. a. O. 126.

sa mensaria des Herrn Medicus vielleicht nur eine Spielart ist, sehr schön abgebildet, a) aber Prof. Hermann sammelte auch die Frucht, die Gärtner zergliedert hat, auf Ceylon, wie uns Herr Medicus versichert; und Ceylon scheint gerade die rechte Temperatur für dergleichen Pflanzen zu haben, welches ich daraus schliesse, weil die Luft daselbst überaus gesund, und die Gerüche aller Gewürze überaus stark sind, b) welches ein trocknes und nicht übermäßig warmes Klima anzeigt. In unsern Gärten und Treibhäusern endlich können wir dem Pisang wohl viele Nahrung, auch wohl viele Ofenwärme geben, aber wir können nicht das Licht mit demjenigen Nachdrucke darauf spielen lassen, den es im paradiesischen Ceylon hat, und der allein oder vorzüglich die Verfeinerung und die Bearbeitung der Nahrungssäfte der Pflanzen bewirkt. Die Fruktifikationstheile werden daher immer zu wässerig bleiben, und es wird auch hier $x > \frac{1}{2}$ a, die Geilheit und Nahrungskraft des Bodens zu groß seyn, nur daß diese Nahrung nicht jene starke des üppigen Indiens und der Südseeinseln, sondern wässerig ist; unter-

a) De fruct. p. 28. n. XXXIII. Tab. 11. Fig. 1.

b) Zusäze zu Martiniere.

terdessen kömmt es bey der Frage, die wir vor uns haben, gar nicht darauf an, durch was der geistige Theil des Blüthenstaubes verschlungen werde; es ist uns genug, daß er verschlungen wird, daß die ungeistigen Theile in zu großem Uebermaße vorhanden sind.

Bey Pflanzen, die ihre Blüthen in Aehren oder Trauben tragen, oder sonst viele Blüthen auf einem gemeinschaftlichen Blüthenstiele bringen, kann für die untersten, die wegen der größern Gefäße einen größern Zufluß des Nahrungssaftes haben $x > \frac{1}{2}$ a, oder $x = \frac{1}{2}$ seyn, während bey den obersten $x = \frac{1}{2}$ a, oder $x < \frac{1}{2}$ a ist, bey einigen Gräsern z. B. Alopecurus geniculatus und pratensis, scheinen manchmal alle drey Fälle einzutreten; daher bleiben dann bey diesen Gräsern die untersten Blüthen aus Uebermaas der Nahrung unbefruchtet, die obersten werden durch den Mangel unfruchtbar, und nur die zwischen beyden Gränzen liegenden sind fruchtbar. Daher sind die obersten Blüthen des Hyacinthus comosus alle geschlechtlos; daher vermindert sich an den obersten Blüthen der Tetradynamisten, und der Arten des Sedums und der Hauswurze die Anzahl der Staubgefäße, und verschwindet endlich gar; daher die von Tillet scharfsinnig bemerkte Verkürzung der Getraide-

ähren: es schadet nicht, daß sich nach den Bemerkungen dieses scharfsinnigen Beobachters die obersten Blüthchen gar nicht entwickeln: denn eine frühe wirkende Ursache muß nothwendig einen frühen Erfolg haben; daher die Unbeständigkeit einiger Doldengewächse in Rücksicht der mehrern oder wenigern unfruchtbaren Blüthchen in derselben Dolde; daher der zuweilen eintretende Fall, daß bey zweyhäusigen Pflanzen die männliche oder weibliche Pflanze Zwitterblüthen bringt: das andere Geschlecht war der Pflanze nicht gänzlich versagt, aber es entwickelt sich nur unter höchst seltenen Umständen; daher der häufige Fall, daß fremde Gewächse bey uns keine tauglichen Saamen bringen, oft gar nicht blühen: wir geben ihnen meistens den Boden zu gut, machen $x > \frac{1}{2}$ a.

Meine Erklärung, wie die Saamen überhaupt reifen, macht auch die seltnern, mir immer noch bedenklichen Nachrichten weniger unwahrscheinlich, daß in einigen geschlechtigen Pflanzen ohne vorgegangene Begattung reife Saamen den weiblichen Blüthen nachgefolget seyen. a) Alles nämlich, was auch nur zufällig einen stärkern Trieb des Nahrungssaftes auf die

a) Magaz. für Botan. X. 185.

Gefässe des Stempels als die der äussern Blüthentheile hervorbringt, muß die Saamen wirklich nähren, muß sie wachsen, reifen machen. e)

Es liegt nicht mehr in meinem Plane, von meinen Grundsäzen eine Anwendung auf die thierische Physiologie zu machen. Es scheint in der That nicht, daß die Sache bey den Thieren anders beschaffen sey, und schon Le Cat hat die Bemerkung gemacht, a) daß alle Verrichtungen, welche bey der thierischen Erzeugung vorgehen, zur erstern bewegenden oder gelegentlichen Grundursache einen gewissen Grad von faulender Gährung haben. Ich will eben nicht seine Behauptung annehmen, oder verwerfen, wozu ich beyderseits zu wenig Kenntniß besize. Aber merkwürdig ist es doch,

---

a) Die richtigere Idee wird aber wohl immer die seyn, die ich an einem andern Orte geäussert habe: es giebt bey den geschlechtigen Pflanzen keine unbedingt getrennte Geschlechter; alle Blüthen sind Zwitterblüthen, aber bey sehr vielen Pflanzen entwickelt sich ausser sehr seltenen Fällen das eine Geschlecht nicht oder nur unvollkommen. Tritt dann der seltene Fall ein, daß sich an einer Pflanze, die nur weibliche Blüthen entwickelt, eine oder die andere Zwitterblüthe vollständig ausbildet, so wird sie freylich reife Saamen bringen, und noch einige nebenstehende werden es mit ihr thun. Aber die Beobachter wurden erst bey den Saamen aufmerksam, und hatten die Blüthen nicht untersucht.

b) Neu. Hamb. Magaz. 1. B. 366.

daß man sich über die wirksame Eigenschaft des männlichen Saamens nie vergleichen konnte. Man warf immer fremde Meynungen über den Haufen, weil sie wirklich keine Genugthuung leisteten, und stellte seine dafür hin, die eben so schwach war.

Die Evolutionisten haben, um ihre präformirten Keime zu beleben, angenommen, daß der männliche Saame den schlafenden Keim durch seinen Reiz in Bewegung seze, (und Bewegung ist Leben, sagen sie) vermuthlich auch ernähre. Sie haben, wie ich glaube sehr richtig geurtheilet; aber sie hätten bey dem unbestimmten Begriffe von Reiz nicht stehen bleiben sollen: denn es kömmt immer die Frage zurück: worinn besteht dieser Reiz? Es scheint wohl, daß man viele Schwierigkeit darinne fand, wie eine schleimige Flüssigkeit reizen könne; man hat daher zu den Geruchtheilen, die offenbar Reiz erregen, seine Zuflucht genommen, wie Bonnet erzählt, a) aber ohne dieser Meynung Beyfall zu geben; ich kann mich nicht überreden, sagt er, b) daß der blosse Geruch oder die blosse Ausdünstung vom Saamen des Esels hinlänglich sey, die grossen Veränderungen, besonders an den

---

a) Corps organ. §. 335.

b) Werk. der natürl. Gesch. III. 204. u. 247.

Stimmwerkzeugen, im Keime des Pferdes hervorzubringen, der in der Stutte, die der Esel belegt, vorher gebildet daliegt. Ich glaube, die Unwahrscheinlichkeit sey groß genug, um uns dahin zu bringen, eine Meynung zu verlassen, die man aus Noth angenommen hat.

Aber was uns in der Meynung, die Bonnet bestreitet, unerklärlich ist, das wird in meiner Hypothese begreiflich. Jedes Ferment wirkt in dem Körper, auf den es zu wirken fähig ist, seiner Natur gemäß: das Geifergift des wüthenden Hundes bringt ausser den übrigen Zufällen, die Wasserscheue, die Begierde um sich zu beissen, zu speyen hervor; ganz anders wirkt auf den nämlichen Körper das Bipergift, und wieder anders die Pest. Allerdings müssen daher im Thierreiche wie im Pflanzenreiche durch die Begattung zweyer Individuen von verschiedenen Arten Mittelwesen entstehen; aber die von der Mutterart abweichenden Bildungen des Jungen müßen in der Geneigtheit zu diesen Abweichungen schon ursprünglich da gelegen seyn; das heißt mit andern Worten: die Bildung des Embryo muß eine gewisse Weite, eine gewisse Unbestimmtheit haben, binnen welcher sie von dem unnatürlichen Fermente abgeändert werden kann; oder noch

kürzer: zwischen beyden sich begattenden Körpern muß eine chemische Anverwandschaft Plaz haben.

Bonnet nimmt in allen seinen Schriften beständig an, daß der männliche Saame ausser seiner reizerweckenden Eigenschaft auch eine nährende besize. Ich habe mich selbst dieser Ausdrücke bedient in meiner Abhandlung über Conferva Lapidum und Epigenesis. In der That vertragen sich diese Ausdrücke mit meiner Meynung, nur müßen sie erkläret werden, und dazu war in der angeführten Abhandlung der Ort nicht. Was ich unter der reizmachenden Eigenschaft verstehe, habe ich bereits gesagt. Wenn das ernähret, was Nahrung verschafft, ohne es eben selbst zu seyn, so ist der Ausdruck: nährende Eigenschaft, richtig, wie ich bey den Pflanzen gezeigt habe; aber selbst Nahrung kann der männliche Saame dem Embryo wohl nicht seyn, da nach Spallanzani's Beobachtungen beym Wassersalamander zur Befruchtung des Eyes ein so kleiner Saamentheil hinreicht, daß dieser Beobachter sein Verhältniß zu diesem Eye wie 1 zu 1,064'777,777 angiebt. Ist aber dieser kleine Theil ein Gährungsmittel von vorzüglicher Stärke, so muß die kleinste Masse eine verhältnißmäßig große Menge

desjenigen Stoffes nach und nach verähnlichen und beleben können, der in Gährung zu sezen ist. Ich habe selbst einen frischen Apfel in wenigen Tagen durch und durch faul gemacht, bloß damit, daß ich ein kleines Stück wegschnitt, und auf die Wunde faules Fleisch von einem andern Apfel aufstrich.

Ich begnüge mich mit diesen blos hingeworfenen Ideen über die thierische Erzeugung. Ich habe in diesem Theile der Physiologie zu wenige, und zu oberflächliche Kenntnisse, als daß ich es wagen dürfte, über Dinge zu urtheilen, die mir so fremd sind.

Drit-

Dritte Abhandlung.

Linza

eine

neue Thiergattung.

Admiranda tibi levium ſpectantia rerum.

Virg.

Die Müller'ſchen Vorticellen ſind unter einander ſo verſchieden, daß ſie füglich in mehrere Gattungen abgeſondert werden könnten. Müller ſelbſt hat ſie in drey Familien zertheilt, in Ungeſchwänzte, in Geſchwänzte, und in Geſtielte, welche leztern

alle Arten der Glockenpolypen unter sich begreifen. Diese Familien kommen zwar alle in gewissen Stücken unter einander überein, aber haben demungeachtet noch weit beträchtlichere Verschiedenheiten an Sitten, Gestalt und Lebensart, daß man vielleicht viel füglicher die sprüngkäfer, (Elater) die Werftkäfer (Lymexylon) und die Prachtkäfer (Dupreſtis) in eben dieselbe Gattung vereinigen könnte; die wunderbare vielgestaltige Vorticelle fodert vielleicht eine eigene Gattung.

Allein ich bescheide mich gerne, daß die Anzahl der bekannt gewordenen Vorticellen noch so groß nicht sey, daß wir Ursache hätten, mit der künstlichen Müllerschen Gattung unzufrieden zu seyn. Die Karaktere, die dieser scharfsinnige Naturforscher angab, sind bisher hinlänglich genug, und die Abtheilung in Familien erleichtert vielleicht das Aufsuchen besser, (der ganze Zweck einer systematischen Methode) als die Zerfälluug in mehrere Gattungen mit schwankenden Kennzeichen. *)

Dieß darf uns aber nicht hindern, diejenigen Thiere herauszuheben, und als eine eigene

*) Ich habe sie in der Folge (im III. B. meiner Fauna boica) wirklich zerfället, und ihnen richtige und bestimmte Karaktere angewiesen.

Gattung aufzustellen, die von der Natur selbst in eine ganz andere Abtheilung von Würmern versezt worden sind. So ist die Rindenkoralle, (Eschara) obgleich ihr Bewohner ganz füglich unter den Armpolypen stehen könnte, von allen Naturforschern davon getrennt worden, und muß nach den letztern Ideen des verewigten Müller's, die ich im Anhange zu meinem Verzeichnisse der Eingeweidewürmer angenommen habe, in die Abtheilung der Röhrenthiere (Cellulana) gesezt werden. Zwar gestehe ich, die Müller'schen Vorticellen, die ich in diese Abtheilung bringen werde, fodern diese Neuerung so dringend nicht, daß man sie zu machen gezwungen würde; aber ein Naturkörper, dem ich schon, da ich meine Baiersche Flora ausarbeitete, mühesam, aber vergeblich nachspürte, den ich aber im vorigen Sommer (1790) häufig fand, fodert unbedingt die Errichtung einer neuen Gattung unter den Röhrenthieren.

Dieser Körper ist

Ulva pruniformis. Lin. syst. veget. XIV. 972. n. 13.
Lin. spec. plant. 1633. n. 9.
Weigel obs. p. 40. Tab. II. Fig. 4. mala.
Retzius scand. n. 1490.

Conferva globoſa gelatinoſo. Haller. hiſt. n. 2110. Kugelpflanze oder Seepflaume. Gleditſch Abh. III. 1 — 16.

Tab. II.

Ich fand ihn im Julius in einer ziemlich groſſen Grube bey Ingolſtadt, die das ganze Jahr hindurch mit Waſſer gefüllt iſt, und ziemlich reines Waſſer hat, aber am tiefſten Orte nicht viel über mannstief iſt. Er ſaß häufig an den Zweigen des ſteifborſtigen Armleichters, der den Boden dieſer Grube, wo er tiefer iſt, ganz deckt. Die Geſtalt war kugelförmig, (zuweilen waren zwo Kugeln aneinander gewachſen) oder eyförmig, oder ziemlich unbeſtimmt und höckerig, doch ſo, daß ſie ſich dem Eyförmigen näherte: die Gröſſe von der einer ſtarken Kirſche bis zu der eines Borſtorferapfels; die Farbe ſchmuzig grünlicht gelb, jedoch in den Falten, ſowohl in den zurücktretenden als in den vorſpringenden, oder wenn man den Körper nach der Seite anſah, angenehm grasgrün; die Konſiſtenz iſt genau dieſelbe, wie die des Froſchlaichs und die Schlüpfrigkeit überaus groß, doch ſind diejenigen Stücke, die man noch klein antrifft, ziemlich feſt. Man zerreißt dieſen Körper, beſonders in ſeinem ausgewachſenen Zuſtande, ſehr leicht, auch bey der ſorg-

fältigsten Behandlung, und dann sieht man, daß er inwendig hohl ist, auch fließt ein farbeloses Wasser heraus, das aber wohl kaum dem Körper eigenthümlich ist, sondern von dem des Teiches oder der Grube nicht verschieden zu seyn scheint: denn nimmt man einen solchen ausgewachsenen Körper, wann man mit ihm noch unter Wasser ist, auf die Hand, und erhebt sich in die Luft, so fällt er etwas zusammen, und verliert seine Rundung. Die innere Oberfläche ist weißlicht, und auch unter dem Suchglase vollkommen glatt.

Vergleiche ich diese meine Beobachtungen mit dem, was Gleditsch erzählt, so bemerke ich, daß ich blos ziemlich ausgewachsene und ganz reife Körper: er aber von allen Altern gesehen habe. Aber mit dem, was ich bisher gesehen habe, ist auch alles dasjenige zu Ende, worinn ich dem berühmten Gleditsch begegnen kann. *)

Nimmt man eine Glaslinse oder ein Suchglas zu Hilfe, und betrachtet den Körper im Wasser, so sieht man, daß er durchaus eine weißlichte, in ein unreines Gelb ziehende Masse sey, worauf eine unendliche Anzahl lieblich grüner Punkte ausgesäet ist, oder, (denn hier kömmt es bloß auf Augenblike an, das eine oder das

*) Tab. III. Fig. 1.

andere zu sehen) die allenthalben auf ihrer Oberfläche von kurzen lieblich grünen Haaren rauh ist. *) Diese grünen Punkte oder Haare sind keine Saamen, keine Fruktifikation, sondern Thiere aus der Gattung der Vortizellen, und kommen zunächst mit Vorticella stentorea überein; schon das Suchglas zeigt dieß, aber hier sieht man die Wahrheit wie unter einem Schleyer; sie deckt sich ganz auf, wenn man sie auf dem Wege des zusammengesetzten Mikroskopes beschwört.

Die gewöhnlichste Stellung, die das Thier am liebsten annimmt, ist die ausgestreckte; man sieht dann einen langen fadenförmigen Körper *) der rückwärts etwas keilenförmig wird, und sich dann in ein kurzes Schwänzchen spitzet, mit welchem das Thierchen in der Gallerte steckt, während es seinen übrigen Körper im Wasser schwebend wiegt. Der Schwanz ist übrigens gewöhnlich ziemlich durchsichtig und fast farbelos manchmal zieht ihn das Thier ein, **) manchmal verliert es auch den keilenförmigen Theil, und wird bloß fadenförmig; ***) auch sah ich es einige Male

*) Fig. 10.
**) Fig. 7.
***) Fig. 4.
****) Fig. 3.

in der Gestalt eines Flaschenkürbisses. *) Zuweilen schlägt sich der vordere Rand, der sonst abgestuzt erscheint, (und dieser Rand ist durchsichtig) etwas um, **) und hinter demselben gewahret man zuweilen ein paar Spizen ***) wie Ohren. Zuweilen stellen diese Thiere nicht undeutlich den Stempel eines Leindotters vor, ****) so sehr, daß nicht einmal die Narbe mit ihren Fransen mangelt. Endlich stellen sie auch einen Destillirkolben vor. Einmal sah ich ein Thierchen in der Gestalt, wie Fig. 12; es schlug den Rand nicht über, aber bewegte zu beyden Seiten seiner Mündung einen hellen farbelosen Haarpinsel.

Ein Räderwerk an der Mündung sah ich unter diesen Umständen niemal spielen, aber daran war mehr Schwäche des Gesichtes und des Mikroskops, als wirklicher Mangel dieses Werkzeuges Schuld: denn die durch Schütteln von der Gallerte losgegangenen Thierchen, die sich entweder schwebend im Wasser erhielten, oder auf dem Boden des Uhrglases, worinn ich ihnen

*) Fig. 6.
**) Fig. 2.
***) Fig. 8. a, a.
****) Fig. 9.

einen mikroskopischen See bereitet hatte, lagen, zeigten mir deutlich einige Fäden oder Haare von unbeschreiblicher Feinheit, und vollkommen durchsichtig und farbelos, aber ihr Spiel war auch hier nur undeutlich, und ihre Anzahl gar nicht zu unterscheiden, so viel ließ sich wahrnehmen, daß sie zahlreich waren, daß sie bald auf die durch die Ausbreitung des Randes entstandene Tellerfläche lothrecht waren, und aus dem Innern des Körpers zu kommen schienen, bald aber sich ebenfalls flach verbreiteten; *) einmal sah ich auch aus der Mitte der Mündung zween bräunlichte Körper **) hervorragen.

So schwach und undeutlich aber diese Bewegung auch seyn mag, so haben sie doch zwo andere, die unbedingte Willkühr, also Thierheit, deutlich anzeigen: denn während man ruhig das ausgestreckte Thierchen beobachtet, fährt es schnell in eine eyförmige Figur zusammen, und verkürzt sich dadurch um zwey Drittheile, und in diesem Zustande erscheint dann die thierische Gallerte, die diese Thierchen bewohnen, wie mit grünen Punkten besäet. Aber dieser in sich selbst zurükgezogene Zustand muß nicht sehr nach dem Ge-

*) Fig. 4.

**) Fig. 4. a. a.

schmack unsers Wirbelthieres seyn: man sieht es bald darauf, sich wieder allmählich strecken, wobey es zwar etwas langsam hergeht, aber doch immer schnell genug, daß die vorige Gestalt bald genug wieder hergestellt ist; dieses augenblikliche Zusammenschnellen und langsame Strecken hat es genau mit den beyden Rädertheren und einigen gestielten Vorticellen gemein. Die andere Bewegung, die noch mehr von Willkühr zeugt, ist sein Schwimmen, wobey es eine birnförmige Gestalt annimmt, so daß das dickere Ende voraus geht, an welchem beyderseits ein Hörnchen *) sizt, welches aber nicht allemal zu sehen ist. Diese Bewegung ist schnell, schwankend, nach verschiedenen, in rechten und stumpfen Winkeln sich begegnenden, Richtungen, und das Thier scheint sich fortgehend um seine Axe zu drehen, daß also die Bewegung selbst sehr zusammengesezet ist, eine Spirale von besonderer Art, die in verschiedenen Flächen liegt. Ein andermal schwimmt es in Gestalt eines Cylinders, an welchem am vordern Ende ein breiterer Teller befestiget ist; in dieser Gestalt wackelt es ebenfalls, aber dreht sich nicht.

*) Tab. III. Fig. 5. a, a.

Diese Thierchen scheinen an einer Art von Geselligkeit Belieben zu tragen; oft sah ich eines, das hastig umherschwamm, sich, wann es zu einer kleinen Gruppe seines gleichen gerieth, recht mühesam in ihre Gesellschaft eindrängen. Diese Gesellschaft wird ihnen wirklich zu einer Art von Bedürfniß, sie bedürfen ihrer wie die Bienen der ihrigen, auch sie arbeiten gemeinschaftlich, auch sie bauen ihre Kuchen, auch sie bilden volkreiche Republiken; aber ihre Regierungsform ist strenge demokratisch, ohne Rang, ohne Oberhaupt. Das hindert jedoch nicht, daß nicht jedes Mitglied dieser kleinen Staaten frey und ohne Zwang der Geseze seinen Antheil beytrüge. Sie bauen ihr Nest. Deutlich entstand an den kleinen Stellen des Uhrglases, wo sich solche Gruppen festgesezet hatten, eine kleine Ulva pruniformis von der Größe eines Stecknadelknopfes, und die Wände des grossen Glases, worinn ich eine Anzahl dieser angeblichen Pflanzen aufbewahret hatte, waren am folgenden Morgen ganz mit solchen anfänglichen Ulven tapezirt. Aber das ist wohl nicht zu bestimmen, und wird sich kaum jemal bestimmen lassen, wie sie entstehen, ob aus ihren Auswürfen, oder, was ich fast eher glaube, aus ihren Ausdünstungen; sie hängen fest am Glase, da hingegen

ein Stück aufgelegter Ulve (ich brauche dieß Wort nur noch einsweilen) nie dahin zu bringen ist, daß es anklebe; jedes hinzugekommene Thierchen dieser Art vermehrt die Gesellschaft, und hilft bald darauf auch den Staat vergrößern: so wächst die Masse.

Ich habe diese Masse auch mit Salpetergeist untersucht. Weder sie, noch die Thiere, welche darinn steckten, wurden davon aufgelöst; zwar verlohren leztere ihr schönes Grün, welches sich in ein blosses Rostgelb verwandelte, und erstere gab in der Geschwindigkeit eine Menge Luftbläschen; aber dieses leztere war blos Folge der Feuchtigkeit, womit sie durchdrungen war, indem alle hiesigen Wässer einen starken Kalkgehalt haben.

Ich sah unter den vielen Wirbelthieren, die die Baumeister unserer Thierpflanze sind, verschiedene, die mehr, als um die Häfte kleiner, denn die übrigen, also wohl Junge waren; aber die Natur ließ mich lange fragen, wie diese Thierchen ihre Jungen machen. Endlich belohnte sie meine anhaltende Wißbegierde mit einer Antwort: sie theilen sich nach der Quere. Das ganze Thierchen bildet zuerst eine an beyden En-

den

den gerundete etwas flach gedrückte Walze; *) gerade um die Mitte bildet sich allmählig eine immer tiefer gehende Verengerung, **) endlich reissen beyde Theile auseinander, und jeder Theil bildet das zu seiner völligen Gestalt fehlende Ende aus. Den Anfang zu dieser Verengerung macht eine Theilung der grünen Substanz, womit die durchsichtige Haut des Thiers ganz angefüllet ist, daher auch die Stelle der Verengerung immer farbeloser wird, bis sie endlich völlig reißt.

Wir haben also eine Thierpflanze vor uns, die wohl noch am schicklichsten ein Alcyonium seyn dürfte wegen der großen Aehnlichkeit mit Alcyonium Bursa; ***) desto weniger passen aber die übrigen Arten sowohl in Hinsicht auf die Thiere, als in Hinsicht auf das Gehäuse. Ich glaube daher eine eigene Gattung errichten zu müßen, und reihe darunter diejenigen Arten, die ich lebendig untersuchen konnte. Ob Alcyonium Bursa und Alcyonium gelatinosum dahin gehören, mögen Augenzeugen entscheiden. Namen und Ka-

*) Fig. 11.

**) Fig. 11. a, a.

***) Pallas elench. n. 206.

Karakter dieser neuen Thiergattung glaube ich folgendermassen angeben zu können.

Linza	Laichkraut
Stirps gelatinosa, lubrica, fixa, uniformis, fovens	Gewächs: gallertig, schlüpfrig, angeleimt, mit
Vorticellas caudatas, liberas.	Wirbelthieren, die geschwänzt und frey sind.

Die mir bekannten Arten dieser Gattung sind:

1. Pruniformis L. stirpe subglobosa; vorticellis filiformibus, numero infinitis, obverse clavatis, viridibus.

   Ulva pruniformis Recentiorum.

2. Stentorea L. Stirpe mucosa, urceolari; vorticellis tubæformibus, pauciſſimis: limbo ciliato.

   Vorticella stentorea. Müller verm. n. 120.

   Eichhorn Tab. 3. Fig. Q.

3. Flosculosa L. stirpe mucosa globulari, reticulata; vorticellis numerosis, disco dilatato, pellucido: margine ciliato.

   Vorticella flosculosa. Müller verm. n. 122.

Sprof-

Sprossender Rademacher. Abh. der Akadem. zu Münch. II. 481. Tab. 2.

4. Hippocrepis L. Stirpe mucosa globulari; vorticellis numerosis clavatis: disco reniformi.

Vorticella socialis. Müller verm. n. 121. Rösel inf. III. Tab. 94. Fig. 1 — 6. Tab. 95 & 96.

Ich habe in meiner Flora die Gattung der Spongien Floren unterworfen. *) Ich mache gegenwärtig den Schaden wieder gut: Fauna erhält meine Linza dafür.

Ich mache meine Begriffe gerne allgemein, suche ähnliche Fälle auf, und ziehe mir so aus meinen Beobachtungen Erklärungen anderer Erscheinungen ab, die oft groß und wichtig sind. Die flachen Inseln des Südmeers sind fast nichts anders, als Korallenbänke; **) gleichwohl sind diese Inseln bewohnt. ***)

---

*) Mit Unrecht, wie man jetzt weis. Aber sie sind doch auch keine Thiere, nur Gerippe von Thieren sind sie, die Ueberbleibsel derjenigen Röhren, welche vormals gewissen Arten aus der Gattung Tubularia zugehörten.

**) R. Forster Bemerk. 4. Haupt. 4. Absch.

***) Tageb. von Cap. Coocks neu. Reis. um die Welt. I. Th. S. 151.

Man erstaunt also billig, wie ein einziger so schwacher Wurm eine solche Masse bauen könne. Man betrachtet einen solchen Korallenrief wie eine Pflanzengruppe, die nicht anders als sehr langsam wachsen konnte. Aber vermuthlich sind die Korallen nichts, als Laichkräuter, bey denen die Gallerte fester ist, und endlich durch den Beytritt des Salzwassers völlig zu Stein wird. Ist doch schon selbst ihre Nahrung Salzwasser, das ist, mit Salzsäure und alkalischer Erde (Bittererde) gesättigtes Wasser. Die Thiere stecken vermuthlich in diesen Massen, die sie selbst erzeugen, eben so lose als die unsrigen im Laichkraute, verlassen nach Belieben ihre alte Wohnung, und legen in Gruppen, die sich immer vermehren, neue Wohnungen an. Viele Hände vollenden eine Arbeit sehr bald; die ungeheure Anzahl der arbeitenden Thierchen geht aber über alle Rechnung, ihre Vermehrung ist leicht, einfach, und wird in sehr kleinen Zwischenräumen wiederholt: ein Tag, oder oft nur einige Stunden sind zwischen Zeugung und Zeugung inne, und dieß geht in den ewigen Sommern der heißen Klimate ohne Unterbrechen fort, jeden Augenblik des Jahrs steht eine Million erst gezeugter und schon zur Arbeit fähiger Thiere da; dabey kostet die Arbeit keine Mühe: sie brauchen bloß

zu leben, sich zu ernähren, und auszudünsten. Nimmt man alles dieses zusammen, so bleibt der Gegenstand noch immer groß, und ein Meisterstück der erschaffenden Weisheit, aber das Romantische, das unglaubliche verschwindet.

Ich habe zulezt noch die beyden Namen, die ich unserm Pflanzenthiere gegeben, zu rechtfertigen, Linza ist der Name, der von den ältern Naturforschern einem Seegewächse gegeben worden, das Linné mit diesem Trivialnamen unter seine Ulva bringt, aber als Gattungsname ward er noch niemal gebraucht; ich habe also die Freyheit, ihn einem dieser Ulva anverwandtem obgleich thierischen Gewächse um so eher zu geben, weil es vielleicht wohl möglich wäre, daß sowohl Ulva Linza, als die Ulva intestinalis unserer Süßwasser, Thierpflanzen seyen, die in meine neue Gattung gehören. Den deutschen Namen habe ich aus Laich, welcher Substanz unser Thiergewächs ähnlich sieht, und, was im Grunde die Wohnung dieser Thierchen wirklich ist, und aus Kraut zusammengesezt, welches lezte Wort eigentlich etwas, das gewachsen ist, ein Gewächs, bedeutet, ohne daß es eben eine Pflanze seyn müßte, weil es vom altsächsischen Worte Growthe, das Wachsthum bedeutet, ab-

abstammt, daß also mein zusammengesetztes Wort so viel als ein laichartiges Gewächs heißt, das ist, sehr genau die Wahrheit ausdrückt. *)

Es ist schwer zu sagen, wie Gleditsch **) zu der sonderbaren Beschreibung der Fruktifikationstheile gekommen sey. Im Schleime dieses Thiergewächses trifft man allerdings eine Menge sehr kleiner Körner an, die er für Semina halten mochte, die aber gewiß nichts als Unreinigkeiten sind. Die Thiere selbst, etwa in einer Gestalt wie Fig. 8 oder 9, sind seine männlichen Fruktifikationstheile, und einige Sonderbarkeiten, die er etwa im Innern oder im Schleime selbst, vielleicht blos zufällig gesehen, scheinen seine Utriculi zu seyn. Noch wahrscheinlicher ist mir's, daß Gleditsch keine ganz frischen Stücke vom Lauchkraute vor sich gehabt habe; die frischern, die noch voll Vorticellen waren, hielt er für männliche Pflanzen; auf den etwas (nur 3 — 4 Tage) ältern, sah er keine Vorticellen mehr, die, besonders wenn er seine Stücke der Sonne ausgesezt hatte, das schleimige Wesen bald verlassen; aber dafür sezt sich die Aufgußwasserseide

---

*) Gleichwohl habe ich, um aller Zweydeutigkeit auszuweichen, diesen Namen in meiner Fauna etwas verändert.

**) Abhandl. III. S. 14.

häufig in kugelförmigen Gestalten an, welche dann durch ihre ästigen Fäden ganz gut die Gleditschischen Utriculos glabros globosos, concavos, filis intertextis plus minus ramosis ausdrückt. *)

Zusatz.

Auch Müller hat das Thierchen gekannt, welches zu dieser Abhandlung Anlaß gab. In seinem nachgelassenen Werke: Animalia infusoria fluviatilia & marina, welches ich jedoch erst einige Jahre nach vorigem Aufsaze (er ist vom 2ten Aug. 1790) las, kömmt es S. 281. N. 313 unter dem Namen Vorticella versatilis vor. Aber Müller hat weder so viele Veränderungen am Thierchen beobachtet, (Tab. 39. Fig. 14 — 17,) noch überhaupt meinen Aufsaz überflüßig gemacht.

*) Vielleicht hatte Gleditsch gar seine Seepflaumen, wie er sie von den Fischern erhielt, in Weingeist gesteckt, wodurch er sich des einzigen Mittels beraubte, die Thierheit dieser Wesen wahrzunehmen, aber sie freylich auch dauerhafter machte, um mit Muse untersuchet zu werden

Zweyte

Abtheilung.

Briefe.

Erster Brief.

Kaum hatte ich meine Abhandlung über die Erzeugung der Saamen ins Reine geschrieben, als mir's einfiel, die Idee weiter zu treiben, und für die Bastarde von Pflanzen und Thieren, und die Erscheinungen, die uns die Natur dabey sehen läßt, zu sorgen. Es war aber für diesen neuen Gegenstand kein schicklicher Plaz in der Abhandlung selbst, auch hatte ich nicht Muße genug, meine Gedanken reifen zu lassen; ich zeichnete mir derowegen das Gemälde, das ich Ihnen jezt vorlegen will, nur einsweilen mit der Kohle, und selbst jezt ist es nur leicht entworfen, und gerade so viel, daß es kenntlich ist.

Vorausgesetzt, daß der Blüthenstaub in dem selbstwirksamen Narbetropfen eine Gährung erzeuge, so habe

ich Blüthenstaub und Narbetropfen als Kräfte zu betrachten, die der jungen Pflanze nicht bloß auf die Art, wie ich in der Abhandlung gezeiget habe, Nahrung verschaffen, sondern auch Richtung geben, als Kräften, die die organische Krystallisation, die bestimmte Bildung bewirken. Natürlich ist die Gährung, die das Produkt dieser beyden Kräfte ist, selbst wieder Kraft, sie ist das Moment, welches zugleich als ein Elater die Gefässe erweitert, und den Zufluß der Nahrungssäfte bewirkt, und als Ferment die immer zufließenden Säfte sich selbst verähnlichet, und dadurch die bestimmte Bildung der Pflanze hervorbringt. Es ist offenbar wenn beyde Kräfte nach einerley Richtung wirken, das heißt, wenn sie ihrer Natur nach bestimmt sind, einerley Bildung zu bewirken, daß in diesem Falle weiter nichts geschehen müße, als daß die Kraft des einen der beyden Mittel durch die des andern verstärket und erhöhet werde. Die Knospe und der Saame sind zwar in bloß botanischer Rücksicht sehr verschiedene Dinge, aber im Grunde einerley, die junge Pflanze; die Natur sezt auch wirklich zuweilen, wie an Polygonum viviparum, Knospen statt der Blüthen hin, und Mariotte sah aus sehr frühen Blüthenknospen der Rose Blätterknospen werden; gar zu gut genährte

Bäume blühen nicht, sondern wachsen ins Holz, blühen aber, sobald man ihnen die Nahrung vermindert, wozu die Gärtner verschiedene Handgriffe haben, die ihnen bekannt sind, und nicht hieher gehören. Ich betrachte dann die Blüthe als eine Knospe im Kleinen, die bloß durch eine gewisse Art von Erschöpfung der Pflanze das geworden ist, was sie ist; im Grunde ist der Keim im Saamen, und das eigentliche Auge, von dem wir uns abermal alle die blättrigen Umhüllungen wieder wegdenken wollen, dasselbe Ding, nur das eine anders entwickelt als das Andere. Das Auge wird aber von den vollen Mutterkräften der Pflanze weiter zum Zweige, zur jungen Pflanze ausgebildet. Allein dahin reichen ihre Kräfte nicht, es an den Stellen zuthun, wo sie Blüthen statt Knospen ansezet; sie braucht fremde Hilfe, die sie dann abermal in sich selbst, aber auf einem andern Wege findet, oder von einer andern Pflanze erhält. Der Beytritt des Blüthenstaubes giebt den wenigen Säften, die in den uns noch unsichtbaren Keimen fliessen, diejenige Kraft, die sie brauchen, sich weiter zu entwickeln, und das zu werden, was sie seyn sollen, Saamen, Eyer. So sehr dem nach Narbetropfen und Blüthestaub ungleichnamig

 schei-

scheinen, so sind sie doch in sich selbst Grössen der nämlichen Art A, und ihr Produkt bey der Vermengung $\frac{A^2}{m}$, wobey m bloß ausdrücken soll, wie viel-mal etwa die eine kleiner seyn möchte, als die andere.

Aber das ist ganz anders, wenn Narbetropfen und Blüthenstaub Pflanzen von verschiedenen Arten dazugehören; in diesem Falle müssen diese beyden Grösfen so ungleichnamig als Gold und Silber seyn. Ich nehme nun an, das Lavatera thuringica durch Lavatera triloba befruchtet werde, daß dieß mit den Bastarden daraus wieder, und wieder mit den zweyten dritten, u. s. f. Bastardarten geschehe, und frage, was der Erfolg davon seyn werde. Ich seze die Kraft des Narbetropfens der Levatera thuringica = A, die Kraft des Blüthestaubes der Lavatera triloba = B.

Daraus entsteht mir Folgendes für alle denkbare Zeugungen ins Unendliche fort:

$$A \times B = AB = P.$$

$$P \times B = PB = AB^2 = Q.$$

$$Q \times B = QB = AB^3 = R.$$

$$R \times B = RB = AB^4 = S. \text{ u. s. f.}$$

Daraus entsteht die zahlenreihe AB, AB^2, AB^3, AB^4 u. s. f. in Welcher B die respektive Kraft des

Blüthenstaubes der Lavatera triloba, folglich die Wirkung desselben, die Verähnlichung der Bildung, beständig wächst, aber doch immer von A am vollkommenen Uebereintreffen gehindert wird. Die Bastardgenerationen der Lavatera thuringica durch den Blüthenstaub der Lavatera triloba bilden gleichsam eine Parabel, davon diese lezte Art selbst die Assymtote ist.

Freylich werden sie nach einigen Generationen dieser Assymtote so nahe kommen, daß die Ordinate auf die Assymtote physisch für nichts zu rechnen seyn möchte. Aber dafür ist gesorgt; die Zahlenreihe muß nothwendig nach einigen Gliedern abbrechen, und kann so weit nicht fortgehen, als Sie sie zu führen Lust haben möchten. Ich habe mich in meiner Abhandlung über den Wachsthum der Saamen, da ich von der Bildung der Bastardarten redete, der geometrischen Konstruktion bedient, die man die Kräftenverbindung nennt, diese Konstruktion ist sehr passend, sehr wahr, weil es hier wirklich eine Kräftenverbindung giebt. Sey demnach abermal AB die Mutterkraft des Nabetropfens, AC die Vaterkraft des Blüthestaubes, so wird ihre gemeinschaftliche Wirkung AD *) seyn,

*) Tab. 1. Fig. 1.

Wirken AB und AC nach einerley Richtung (bewirken sie ihrer Natur nach ebendieselbe Bildung,) was nur in gleichnamigen Pflanzen möglich ist, so decken AB und AC einander, das Parallelogramm wird eine Linie, und die gesammte Kraft (die Diagonale) = AB + AC, die also den ganzen Erfolg, die vollkommene Ausbildung der Art, hervorbringen muß. In allen andern Fällen müssen sich AB und AC unter einem Winkel begegnen, das Resultat ihrer Kräfte wird allemal die Diagonale AD seyn, und weil in allen Dreyecken AD < AB + AC ist, so wird Kraft verlohren gehen, und zwar desto mehr, je stumpfer der Winkel BAC ist. (Je mehr AB und AC vom vollkommenen Decken abweichen.) In den folgenden Zeugungen kommen freylich die neuen Seiten AD der Seite AC immer näher, aber immer geht wieder Kraft verlohren; dadurch wird dann das Zeugungsvermögen in jeder Generation schwächer. Da es nun selbst in dem Falle, daß es = AB + AC ist, häufig nicht stark genug ist, um alle Saamen zu entwickeln, wie dieß Gärtner angemerkt hat, *) gar oft, wie wir dieß alle Jahre an den Baumblüthen sehen, gar keine fruchtba-

*) De fruct. p. LXX.

re Begattung vor sich geht: was sollen wir uns von jenen Fällen versprechen können, in welchen noch von dieser Summe ein beträchtlicher Theil zu Grunde geht, und dieser Verlust mit jeder Generation größer wird?

Sie wissen, ich habe das Hirngespinst der Verwandlung der Pflanzen in einander in meinen Anfangsgründen der Botanik *) durch die Wahrscheinlichkeitsrechnung bestritten. Hier haben Sie einen neuen Beweis dawider, im Falle, daß man bey dem vermeyntlichen Ausarten des Weizens in Trespe behaupten wollte, es geschehe dieß dadurch, daß der Blüthenstaub der Trespe an den Weizen gerathen sey.

Ganz und gar aber ist es nicht möglich, wie Dühamel *) geglaubt hat, daß die Vermischung des Blüthenstaubes und Narbetropfens einer Roggenblüthe und einer Lulchblüthe ein Körnchen erzeuge, das in der Folge einen Halm mit einer Roggenähre und einen andern mit einer Lulchähre trage. Diese Erscheinung ist schlechterdings anders unerklärlich, als mittels des Anplackens, das zwischen den Keimen dieser beyden Grasarten bewirkt worden ist.

---

*) §. 107.

**) Bonnet rech. sur les feuil. des plant. §. CIX.

Aber auch die vielen Plantæ hybridæ und spuriæ des Linné, die sich doch so gut durch häufigen Saamen standhaft fortpflanzen, fallen weg. Gleichfalls wird seine Hypothese vollkommen unwahrscheinlich, die er seiner Grille von natürlichen Gattungen (da doch Gattung ein abgezogener Begriff ist, der in der Natur nirgends existiren kann) zu Liebe geschmiedet hat: Gott habe in jeder Gattung nur zwo Arten erschaffen, die übrigen seyen aus der Vermischung dieser beyden und ihrer Bastardarten unter einander entstanden.

Doch darüber schreibe ich Ihnen nächstens, und zwar ohne die fürchterlichen Kreuze der Mathematik und die Abrakadabren der Buchstabenrechnung, die manchem unmathematischen Botanisten, der diesen Brief zu sehen bekommen dürfte, bange machen möchten. Dießmal waren sie nothwendig, um das Gespenst der Artenumwandlung aus der organischen Körperwelt hinauszubannen.

Zwey-

Zweyter Brief.

Ich habe in meinem neulichen Briefe untersucht, welches die Erfolge der Begattungen zweyer Individuen von verschiedenen Arten seyn mögen. Aber ich habe die Sache nur nach Grundsäzen untersuchet, und die Unwahrscheinlichkeit, und selbst Unmöglichkeit der Erhaltung der neu erzeugten Art, wenigstens durch viele Zeugungen, a priori erwiesen. Nun trete ich als Philosoph, den Zirkel und das Lineal in der einen Hand, und den Tiegel und die Destillirblase in der andern, von der Scene ab, und lege Ihnen als ruhiger Beobachter meine Bemerkungen vor, die freylich nicht beweisen, daß meine neulich aufgestellten Säze wahr seyen, aber doch gewiß zeigen, wie es komme, daß die Bastarde in der sich selbst überlassenen Natur so äußerst selten sind, und fast bloß durch mittelbare oder unmittelbare Einwirkung des Menschen erzeuget werden.

Die Thiere hält theils der Instinkt, theils die Entfernung des Wohnortes, theils die verschiedene

Brunstzeit von unnatürlichen Begattungen ab. Bey Pflanzen gilt kein Instinkt, und der Blüthestaub einer Pflanze könnte gar leicht, glaubt man, und sollte sehr oft auf die Narbe einer anverwandten Art durch Winde oder Insekten gebracht werden. Aber wider den ersten Fall wußte sie die Natur durch die verschiedene Blühezeit, den verschiedenen Standort, den Bau überhaupt, oder wenigstens den verschiedenen Bau der Blüthen zu sichern. Dem zweyten Zufalle beugte sie vor, indem sie den Instinkt, dessen die Pflanzen unfähig sind, in die Insekten legte. Dieß ist die allgemeine Antwort. Sie gründet sich auf häufige Beobachtungen, die jeder, der da will, machen kann, die gar nicht schwer zu machen sind, und gewiß jeder Beobachter den größten Theil gemacht zu haben, sich erinnern wird, sobald man sie ihm nennt. Ich brauche also meine kurze Antwort nur ein wenig auseinander zu sezen.

Instinkt ist ein ziemlich gemißbrauchtes, und selten recht bestimmtes Wort, weil es leichter ist, und gelehrter läßt, durch einen abstrakten und undeutlichen Begriff den Knoten der Frage zu zerhauen, als ihn mit Deutlichkeit zu lösen. Reimarus, der für die Metaphysik der Naturgeschichte noch viel zu frühe

verstorbene Reimarus, hat diesen Gegenstand *) vortrefflich auseinander gesezet. Mich beschäftigen gegenwärtig bloß die willkührlichen Triebe, die in einem Bemühen der Seele, das Angenehme zu erlangen, und das Widrige zu entfernen, bestehen. Nun weis man aber, daß alle männlichen Thiere von den wilden Rassen, besonders in der Brunstzeit, einen sehr starken Geruch von sich geben. Es braucht nun nicht mehr, als daß die verschiedenen weiblichen Arten der nächste verwandten Thiere so gebaute Geruchswerkzeuge haben, daß ihnen dieser Geruch widrig und eckelhaft wird, und nur den weiblichen Thieren der gleichen Art erträglich oder gar angenehm ist, und die Natur hat ihre Absicht erreicht. Nun läßt sich's freylich nicht sagen, wie ein Geruchswerkzeug beschaffen seyn müße, um einen gegebenen Geruch angenehm oder widrig zu finden: so weit hat es die feinste Anatomie nicht gebracht; aber fein und bestimmt genug müßen die Geruchswerkzeuge der Thiere gebaut seyn: eine Biene unterscheidet wohl nicht durch Physiognomie oder Livorey, sondern bloß durch den Geruch die Bienen eines fremden Stockes, was sich geradezu erweisen läßt;

*) Allgem. Betr. über die Triebe der Thiere. Kap. 1.

Nur durch Geruch ist es erklärlich, wie ein Lamm aus einer ganzen Heerde Schaafe seine Mutter heraus kenne. Nichts ist ohne Zweck da, und sollte dieser Geruch der männlichen Thiere nicht ein Mittel seyn, das seinen Zweck hätte? Und sollte dieser Zweck schwer zu errathen seyn?

Zu den willkührlichen Trieben gehören auch die unauslöschlichen Feindschaften sehr verwandter Thiere gegen einander; nie gerathen der Löwe und der Tiger ausser im wüthensten Zorne an einander. Dahin gehört auch die große Eifersucht sowohl der monogamischen Männchen, als derer, die sich ein Serail halten; weit herum ist es keinem Thiere, das ihre Eifersucht erregen könnte, wenigstens zur Brunstzeit, erlaubt, sich zu nahen, und selbst über ihre Weibchen üben sie dann eine despotische Herrschaft aus. Hier haben keine Betrachtungen, keine Rücksichten Plaz, derer das unvernünftige Thier nicht fähig ist.

Gar oft sind anverwandten Arten weit von einander entfernte Wohnorte angewiesen. Nie kömmt unser Landbär auf die treibenden Eismassen, die der Lieblingsaufenthalt des weißen Bären sind; und unsere Hirsche und Rehe würden in der Gesellschaft der wilden Rennthiere verhungern müssen. Das ungeheure

Nilpferd lebt lediglich in Afrika, und der kleinere, aber doch verwandte Tapir ist nach Amerika verbannet. Wahr ist es gleichwohl, daß dieses nicht das allgemeine Mittel sey, dessen sich die Natur bedient; unsere Rehe und Hirsche asen in einerley oder sehr benachbarten Waldungen; auf einerley Strande befinden sich zuweilen zweyerley Robbenarten, und gar oft wohnt in demselbigen Hause die Hausmaus, die Spizmaus, und die Ratte. Der Iltis und das Wieselchen besuchen oft einerley Hühnerstall, und im Lande der Kaffern allein hat man mehrere Gazellenarten entdeckt.

Aber da hatte sich der Schöpfer der Natur eines ganz einfachen Mittels bedient, die Arten mitten unter den anverwandten Arten rein zu erhalten. Er beschränkte ihren Begattungstrieb auf bestimmte Zeiten, und diese Zeiten änderte er nach den Arten verschiedentlich ab. So fällt die Brunstzeit bey unsern Hirschen bekanntlich in dem September und Oktober, beym Rehbocke schon in dem Julius und August. *) Zwar äußert sich die Brünstigkeit der Damböcke fast zur gleichen Zeit mit der des Hirschens; aber diese Gleichzeitigkeit sichert ihre Weiber vortrefflich vorm

*) v. Gemmingen in Hübner's Tagb. 1785. II. 3. 440.

Rehbocke; und dem Dambocke und Hirsche fehlen die Kunsttriebe, die sie haben müßten, wenn sie sich, der sehr verschiedenen Grössen ungeachtet, mit einander begatten sollten; und dieser Mangel ist ein viertes Hinderniß, das den unnatürlichen Verbindungen zweyer Arten gelegt worden ist.

Die Beobachtungen, die man bey Insekten will gemacht haben, und die dieser allgemeinen Einrichtung der Natur zu widersprechen scheinen, waren entweder erkünstelt, wie bey einigen Schmetterlingen, oder sind nicht mit der gehörigen Genauheit gemacht worden, wie an den Chrysomelen und Coccinellen: die Farben und zeichnungen sind bey vielen Arten dieser beyden Gattungen nicht allemal standhaft genug; dieß konnte leicht zu Verwechslungen beym Beobachter Anlaß geben, nichts von andern Täuschungen zu melden, die leicht vorgehen konnten.

Die Pflanzen, ob ihnen gleich alle willkührlichen Annäherungen zu einander unmöglich sind, scheinen gleichwohl weniger gesichert als die Thiere. Der Wind trägt den Blüthestaub weit herum, und die Insekten, vornehmlich die Bienen, fliegen von Blüthe zu Blüthe, und streifen den Blüthenstaub, damit sie sich in der einen Blüthe bepudert haben, in der andern

wieder ab. Aber da blüht z. B. der Frühlingsenzian, der mit dem Tausendguldenkraute gleiche Pläze bewohnt, im ersten Frühling, und dieses im Hochsommer und Herbste. Diese Trennung in Rücksicht der Blühezeit waltet beym Seidelbaste und bey Daphne Cneorum ob, die beyde steinige Pläze lieben; Anemone narcissi flora und A. alpina wohnen oft auf ganz benachbarten Felsen der höhern Alpen beysammen, aber eine blühet erst auf, wann die andere schon zu verblühen anfängt. Anemone ranunculoides und A. nemorosa blühen zu gleicher Zeit, und wohnen oft in einerley Lustwäldchen beysammen; aber die gestürzte und grosse Blume der leztern bricht die Kraft der schwächern Winde, und heftige können sich zwischen Gebüschen, und in den kleinen freyen Plätzen der Waldungen bis auf die niedrigen Anemonen herab nicht erstreken. Verschiedene Habichtkräuter wachsen oft auf einerley Wiesen, und blühen gleichzeitig, aber ihre Staubbeutel sind in eine Röhre verbunden, die von der Narbe und dem Griffel durchbohret wird, und allemal ist lezterer bereits befruchtet, wann er über das Staubbeutelrohr hervorraget, wovon man sich so oft überzeugen kann, als man nur will. Bey den Pflanzen mit wandernden Staubgefässen scheint entweder eine geringere

Menge des Blüthenstaubes zur Befruchtung nicht hinreichend, oder es steckt sonst ein uns verborgener Fehler in dem Blüthenbaue, der diese Wanderungen nöthig machte, und es nicht erlaubt, die Herüberbringung des Blüthenstaubes durch den kleinen Zwischenraum der bewegten Luft zu überlassen. Vielen Pflanzen sind enge Blüthendecken gegeben, die die Staubgefäße an den Griffel drücken; und bey den meisten Arten sind die Blüthen wahre Zwitter, die unter allen möglichen Umständen fast nothwendig die Fortpflanzung der Art schon besorget haben, ehe noch von einer entfernten andern Pflanze Wind oder Insekt fremden Blüthenstaub dahin bringen konnte. — Aber ich kann unmöglich alle Gattungen und Arten der Pflanzen durchgehen; es ist schon genug, daß ich die Oekonomie der Natur, wie sie die Bastarde unter den Pflanzen, die durch Winde bewirkt werden dürften, verhindert, in einzelnen, aber grossen und gar nicht gewählten Beyspielen gezeiget habe.

Fast eben dieß möchte in Rücksicht der Insekten gelten; bey denen noch das hinzukömmt, daß diese Thiere meistens in eben derselbigen Blüthe bleiben, so lange sie dauert, wenn sie nicht mit Gewalt verjagt

werden, oder wohl auch die Blüthe sammt dem Fruchtknotten verzehren. Nur bey den Bienen hat man den Verdacht, daß sie wohl häufig Blüthenstaub von fremden Arten auf die Blüthen bringen möchten, die sie besuchen. Aristoteles, den die heutigen Naturforscher viel zu wenig lesen, könnte uns schon über diese Sorge beruhigen. Während ebendesselbigen Fluges sagt er, *) besuchen sie nicht verschiedene Blüthenarten, sondern bleiben bey einerley, z. B. dem Veilchen ohne eine andere zu berühren, bis sie in ihren Korb zurückgekommen sind, wo sie ihre Beute abladen. Ich weis wohl, daß Reaumür diese Beobachtung läugne, er behauptet sogar, er habe selbst einerley Biene auf verschiedene Arten von Blüthen fliegen sehen. **) Arthur Dobb bestreitet Reaumü's Erfahrungen durch die seinigen, ***) und ich muß, der Hochachtung ungeachtet, die ich sonst für Reaumür's Genauigkeit im Beobachten habe, gestehen, Dobb habe Recht und Reaumür Unrecht. Ich habe mich selbst die Mühe nicht verdriessen lassen, einzelnen Bienen, die

*) Hist. anim. IX. cap. 64.

**) Mém. pour serv. à l'hist. des Ins. V. mém. 8. p. 86. in 12.

***) Oekon. phys. Abh. IX. 229.

auf entfernten Wiesen eintrugen, mit leisen Schritten einige Stunden lang nachzuschleichen; sie blieben standhaft bey der einmal gewählten Art, und flogen über Quendelblüthen, und andere von starkem und aromatischem Geruche nachläßig weg, wenn sie einmal angefangen hatten, auf dem scharfen Hahnenfuße zu sammeln. Dieß ist so wahr, daß daraus sogar widersprechende Beobachtungen über die Bienenpflanzen entstehen. Ich habe in meiner Baierschen Flora die weidenblättrige Spierstaude als eine vortreffliche Bienenpflanze angegeben; *) ich habe diese meine Beobachtung im hiesigen botanischen Garten gemacht, wo der Gärtner Bienen hielt, die diese Staude ganz nahe bey seiner Wohnung, an welcher ihre Körbe standen, antrafen; ein Paar andere standen in kleinen Entfernungen davon; da nun die zwey leztern sehr voll blühten, und den Bienen nahe waren, so legten sie sich häufig daran, und weil sie doch für die vielen Bienen zu wenige Blüthen trugen, so sammelten diese arbeitsamen Thiere desto emsiger auf den wenigen Stauden, und suchten von eben derselben Blüthe so viel einzutragen, als nur möglich war; und hier konnte man in der

*) n. 763.

Blüthezeit dieses Strauches die Beobachtung so ziemlich ohne Mühe machen. Keine Biene flog von der Spierstaude auf eine andere Pflanze, sondern entweder von einer der drey Stauden auf die andere, oder nachdem sie auf ihrem begränzten Raume fleißig ein gesammelt hatte, gerade nach Hause. Diese Beobachtung hatte ich mit zwey Worten in meiner Flora angezeiget. Des Pfalzgrafen von Birkenfeld, Herzogs in Baiern Durchlaucht, fanden die Sache anders. Dieser Fürst, welcher sich mit der Betrachtung der Natur zu unterhalten, ein Vergnügen findet, besizt in seinem Garten zu Landshut die Spielart der weidenblättrigen Spierstaude, welche Pallas mit β bezeichnet. Sie war aus dem kurfürstlichen Garten zu Schwezingen gekommen, mit der Bemerkung, daß es ein siberisches Gewächs sey. Ausser einigen andern kleinen Verschiedenheiten, die dem Scharfsinne seiner Durchlaucht nicht entgiengen, war auch diese, daß die Blüthen der siberischen Spierstaude von den Bienen nicht besucht werden. Seine Durchlaucht erwiesen mir die Gnade, diese Bemerkungen selbst zu überschreiben. Ich errieth bald die Ursache, und fand meine

Meynung, als ich, im vorigen Maymonate (1791) nach Landshut kam, bestättiget: die Bienen haben überall weit zu dieser Staude, die ganz allein unter sehr verschiedenen andern Gewächsen im Garten dasteht. Natürlich kamen diese Thierchen erst an sie nachdem sie schon von einer andern Pflanze gesammelt hatten, und da erlaubten es ihre Naturtriebe nicht mehr, eine ungleichartige Blüthe zu besuchen. Dieß ist auch die Ursache, warum im hiesigen botanischen Garten Pyrus arbuti folia, welches Bäumchen ich Hrn. Dr. Bloch zu verdanken habe, nie von einer Biene besucht wird, ob es gleich zu einer Jahrszeit blüht, zu welcher die Bienen noch gar nicht wählen können: das Bäumchen ist sehr klein, und trug bisher nicht über 10 bis 15 Blüthen, ist dabey das einzige seiner Art zu Ingolstadt, es würde also allein keine Ladung für eine Biene geben; den Bienen aber ist es von der Natur verbothen, von Art zu Art zu fliegen, sie sammeln also darauf lieber gar nicht, als eine so unbeträchtliche Ladung.

Drit-

Dritter Brief.

Dießmal schreibe ich ihnen meine Betrachtungen über die merkwürdigen Versuche des Hrn. Chevalier Benjamin Thomson, *) die er mit roher Seide und andern Materialien in Rücksicht der Erzeugung von entbrennbarter Luft angestellet hat. Schon im Jahre 1787 wurden sie in den Londner Transaktionen bekannt gemacht; aber erst jezt konnte ich, sie in der Uebersezung **) lesen. Er erzählt sie sehr aufrichtig, und meistens sehr umständlich, überläßt es aber andern, Folgerungen daraus zu ziehen, nur zeigt er sich geneigt, die Folgerungen, welche die Herren Ingenhousz und Senebier aus ihren Versuchen zogen, durch die seinigen widerlegt, oder doch geschwächt zu glauben. Mir schien's anfänglich eben so; ich las daher die Schriften dieser beyden Gelehrten noch einmal,

*) Jezt Grafen von Rumford.

**) Samml. zur Phys. und Naturg. IV. Stück, S. 233 — 282.

und zog dann aus dem Ganzen das Resultat, daß die Versuche des Hrn. Chevalier Thomson gar wohl mit den Folgerungen der Herren Ingenhousz und Senebier bestehen können. Ich lege ihnen hier die ganze Folge meiner Betrachtungen vor. Sie werden mir vielleicht einigen Dank dafür wissen: denn eine Reihe von Beobachtungen wird erst dann vollständig und nüzlich, wann man richtige Schlüsse daraus gezogen hat; auch der sinnreiche Beobachter, dem es wehe that, daß seine artigen Versuche die so vergnügende Lehre vom wohlthätigen Einfluße der Vegetation auf die Gesundheit der Thiere und der Menschen zu widerlegen schienen, wird mir Dank wissen, daß ich diesen scheinbaren Widerspruch aufhebe.

Der Hr. Chevalier hatte schon dadurch sein Verfahren beträchtlich von dem der Herren Ingenhousz und Senebier abgeändert, daß er die Gegenstände seiner Untersuchung nicht bloß unter Wasser einige Stunden lang den Sonnenstralen ausszte, sondern die ganze Verrichtung meistens einige Tage lang unberührt vor seinem Fenster stehen ließ. Dadurch erhielt er nicht nur aus Seide, Schaafwolle, Eiderdunen, weißem russischem Haasenfelle, Baumwolle vom

Papelbaume, Menschenhaaren, eben so gut als aus den frischen Pflanzenblättern dephlogistisirte Luft, sondern sogar aus verschiedenen dieser Körper bessere, auch bey manchem ebensoviele, oder noch weit mehre. Allemal aber hatte sich bey Erzeugung dieser Luft das wasser mehr oder weniger grünlicht gefärbt. Er gerieth daher auf die Vermuthung, alle diese Substanzen tragen zur Hervorbringung dieser Luft nur als gelegenheitliche Ursachen bey, indem sie der aus dem Wasser selbst entwickelten Luft bloß eine schikliche Oberfläche darbiethen, daran sie sich hängen kann; da nun die Glasfedern, oder das gesponnene Glas, dieses eben so gut, als jeder andere Körper befördern müßten, so war der Versuch damit allerdings derjenige, welcher diese Vermuthung bestättigen oder umwerfen mußte. Allein angestellte Versuche überzeugten ihn bald, daß zur Hervorbringung der reinen Luft etwas mehr als eine Oberfläche, daran sich die im Wasser aufgelösete Luft hängen könnte, erfodert werde; und dieses Etwas ist er geneigt in dem grünen Wesen zu suchen, daß sich in allen diesen Wässern allemal erzeiget hat, und er vermuthet, daß die in das Wasser gelegten Substanzen zur Lufterzeugung nichts weiter beytragen, als daß sie ihm eine Oberfläche darbietheu,

then, an welche er sich anlegen und ausbreiten könne.

Allein käme es bloß auf die Oberfläche an, so müßten wohl die Glasfedern ebendenselben Dienst leisten; und der Herr Chevalier hat selbst einen Versuch gemacht, in welchem sich eine grosse Menge sehr reiner Luft absönderte, und das Wasser grün ward, ohne daß er dieser Luft oder diesem grünen Wesen eine andere Oberfläche gab, als diejenige, die er ihm unmöglich nehmen konnte, die Wände des Glases und seinen Boden. Diese grüne Materie, die bekanntlich Priestley für ein Mittelding zwischen Pflanze und Thier hält, und Herr Senebier den Pflanzen beyzählt, hält der Herr Chevalier übrigens für keinen Pflanzenkörper, wenigstens nicht für den Zeitraum, in welchem sich die grosse Menge entbrennbarter Luft absöndert, sondern meynt, sie sey augenscheinlich von einer thierischen Natur, und nichts anders als eine Sammlung von unzähligen sehr kleinen thätigen eyrunden Thierchen.

Ich kenne diese Thierchen sehr wohl, habe sie wachsen und sich vermehen sehen; O. F. Müller hat ihre kurzgefaßte Naturgeschichte beschrieben, und fast alle Mikrographen haben Abbildungen davon gegeben.

Aber auch die grüne Materie konnte mir bey meinen häufigen Untersuchungen über die Aufgußthiere unmöglich entgehen; ich sah sie viele hundertmale, und genau; ich glaube auch, daß ich der erste Botanist sey, der ihr einen systematischen Namen gegeben hat, indem ich sie in meiner Flora von Baiern *) Conferva infusionum genannt habe, wofern mir nicht Haller, den Herr Senebier anführt, den ich aber nicht nachschlagen kann, zuvorgekommen ist. **)

Sie ist zuverläßig eine Pflanze, und zuverläßig von den eyförmigen Thierchen, die unter ihr herumtreiben, verschieden, darf aber eben so wenig mit einem ihr viel ähnlichern Thiere, dem pflanzenähnlichen

---

*) Num. 1595.

**) Haller ist mir nicht zuvorgekommen. Die Hallersche Konferve, die Senebier für Priestleys grüne Materie hält, ist eine ungeheure Riesenpflanze gegen diese, und war auch sonst schon den Botanisten wohl bekannt. Ich habe in der Folge noch eine andere, seltnere Art dieser grünen Materie kennen gelernet, und sie im IX. Stücke der Usterrischen Annalen für die Botanik beschrieben. Sie gehört in meine Gattung Lepra, und erhielt von mir den Namen Lepra infusionum. Im dritten Theile meiner Fauna werde ich auch einige Thiere namhaft machen, die dem Wasser, wenigstens stellenweise eine grüne Farbe geben, die aber den Physikern bey ihren Versuchen gewiß nicht, wenigstens nicht in Menge vorgekommen sind.

Streckethierchen (Vibrio vegetalis Müll.) verwechselt werden. Diese Wasserseide erzeugt sich, ausser den Aufgüssen, vorzüglich gern in solchen Wässern, die über Pflanzen abgezogen worden, im Rosenwasser und dergleichen, wenn die Sonne, und selbst das Taglicht nicht sorgfältig davon abgehalten wird. Ob es mir gleich nicht möglich war, eine Wurzel daran zu entdecken, so sizt sie doch allemal auf einen Körper auf, und es scheint unumgängliches Bedingniß für sie zu seyn, sich auf einen festen Körper anzusezen; auch fodert sie allemal eine Art Erde oder Schleim, wenn sie sich ansezen soll; nie kann sie es an der reinen Wand eines Glases oder einer Porzellainschale. Sie kömmt eben nicht allemal aus dem Boden eines Gefässes herauf; ich habe sie vielmal an den Wänden des Glases entstehen sehen, wenn diese rauh und geschickt waren, dem aus dem Wasser sich fällenden Schleime einen Aufenthalt zu geben. Sie besteht aus unendlich feinen Fäden, die ästig aus einander hervorwachsen, und sie ist allemal an ihrem Grunde am buschigsten, daher auch dort die Farbe dieser Substanz am dunkelsten ist.

Ich habe in meiner Abhandlung über die Conferva lapidum *) gezeigt, wie die Wasserseiden gebaut seyn, und wie sie wachsen. Ich habe sie als vollkommen geschlechtlos aufgeführet; sie haben keinen andern Saamen als die unendlich feinen Bläschen, aus denen sie zusammengesezet sind, das ist, ihre Substanz besteht lediglich aus dem, was Gärtner Propagines nennt; darein lösen sie sich auf, und daraus entstehen sie wieder unter schicklichen Umständen. Unter diese Umstände gehören, wie bey allen andern Pflanzen, auch die Einwirkungen der atmosphärischen Luft und des Sonnenlichtes. So kömmt Conferva bullosa im Frühlinge ganz gelb und halb verfault aus dem Grunde der Gräben und Teiche herauf, wo sie überwintert hat, nimmt aber allmählig ihre angenehm grüne Farbe an, und erscheint dann auch viel weniger blasig.

Jetzt wird es uns dann leicht, die Erscheinungen zu erklären, welche der Herr Chevalier Thomson bey seinen Versuchen gehabt hat; sogar die anscheinenden Sonderbarkeiten werden unsere Erklärungen bestättigen. Ich bitte, daß Sie seine oben angeführte Abhandlung vor die Hand nehmen, weil ich je-

*) S. oben.

desmal begnügen werde, bloß die Numern seiner Versuche anzuführen.

I. Allerdings richtig ist die Bemerkung, daß selbst die ganze Summe der bey dergleichen Versuchen erzeugten Luft aus dem Wasser komme; aber diese Luft sondert sich vom Wasser weder in hinlänglicher Menge, und noch viel weniger in der gehörigen Güte ab, wenn nichts da ist, wodurch sie gereiniget, das ist, ihres brennbaren Antheils beraubet wird. Vegetation ist schlechterdings nöthig, wenn diese Beraubung vor sich gehen soll. Da nun dürre Blätter, auch ins Wasser gelegt, keiner Vegetation weiter fähig sind, so können sie unmöglich reine Luft absondern, *) weil sie nicht im Stande sind, sich den brennbaren Antheil aus der mephitischen zuzueignen.

II. Alles Wasser hat bekanntlich viele Anverwandtschaft mit der fixen Luft, und verschluckt sie leicht, und gemeiniglich häufig, hält sie aber eben nicht gar fest. Daher es für sich nur eine schlechte Luft geben kann. **)

III.

*) Ingenhousz Versuche mit Pflanz. I. 8. Abschn.
**) Thomson Vers. 26.

III. Aber frische Blätter, in Wasser gelegt, fahren allerdings noch eine geraume Zeit lang fort zu leben, folglich zu vegetiren. Ich habe, da ich die Naturgeschichte der Fliedermotte, die die Blätter des spanischen Hollunders (syringa vulgaris) plözlich miniret, studierte, *) einen Büschel gepflückter Blätter dieses Baums vierzehn Tage lang frisch und für die Räupchen genießbar bloß dadurch erhalten, daß ich sie mit ihren Stielen gedrängt, wie einen Pfropf, in den engen Hals eines Medicinglases steckte, das, nicht bis an die Stiele, mit Wasser gefüllt war, welches daher nicht anders, als durch die Blätter ausdünsten konnte, wobey ich doch zugleich die Vorsicht hatte, das Glas an den dunkelsten Ort meines Zimmers, wo zugleich auch die Luft am wenigsten bewegt werden konnte, hinstellte. Nun aber besteht die Vegetation unter andern auch darinn, daß die Pflanze die ihre tauglichen Theile aus der eingesogenen Luft in ihre Substanz aufnehme, die unschicklichen absöndere; dieß wird also auch ein gesundes Blatt, welches man eben von der lebendigen Pflanze genommen hat, noch wenigstens einige Stunden lang thun. Ich werde aber an einem

*) Neu. phil. Abh. der Akad. zu Münch. II. S. 387 — 404.

andern Orte zeigen, daß die Pflanzen sehr viele Anverwandschaft zum Brennbaren haben, sich dasselbe aus der wo immer eingesogenen Nahrung zueignen, und das Uebrige wieder abgeben; sie werden daher, das ganze Kraut oder nur die frischen Blätter unter Wasser gelegt, an den Sonnenstralen die im Wasser losgewordene fixe Luft begierig ansaugen, den brennbaren Antheil daraus rauben, *) das heißt, sie dephlogistisiren, und weil nichts inner der Pflanze da ist, das eine erhebliche Anverwandschaft mit der entbrennbarten Luft hätte, so wird diese unter schicklichen Umständen, dergleichen einer das Anspielen der Sonnenstralen seyn kann, entweichen, **)

IV. Sind die Saamen, oder was Gärtner Propagines nennt, von einer Wasserpflanze im Wasser enthalten, das man zu den Versuchen nimmt, so müssen sie sich entwickeln, sobald die Bedingnisse erfüllt sind, die dazu erfodert werden. Ich zeige an einem andern Orte, ***) daß das Keimen der Saamen die Wirkung einer Gährung sey; die Ursachen der Gäh-

---

*) Das ist nicht Stahl'isch; aber ich bin so wenig ein strenger Stahlianer, als ich ein Antiphlogistiker bin.

**) Ingenhousz a. a. O. II. 2. Abschn.

***) Zeitumstände haben mich gehindert, diese Theorie vollständig zu entwickeln.

rungen sind zwar manchfältig, aber bey vielen Körpern bewirken sie Feuchtigkeit und Wärme und fixe Luft, *) wenn sie beysammen sind; dieß gilt vorzüglich den Saamen und sammenartigen Knospen (Propagines.) Ruhendes und der Sonne ausgesetztes Wasser zersezt sich, das ist, es gähret, wie jederman weis; es tritt auch fixe Luft aus, die im Wasser vorhandenen saamenartigen Knospen der Aufgußwasserseide müßen sich also entwickeln, das ist, sie, diese Luft, verschlucken, in sich verarbeiten, und das entbrennbarte Gas unter diesen Umständen abgeben; **) dieses Abgeben wird eine Zeit lang zunehmen müßen, so lange nämlich die Aufgußwasserseide an Größe und Inbegriff zunimmt, ***) aber es wird dieses Zunehmen sein Größtes erreichen, und dann wird es immer schwächer werden, ****) je mehr das Wasser derjenigen fixen Luft beraubt wird, die es in einem losen Zustande, und bloß als Gemenge, bey sich hat.

Ich

---

*) Henry Samml. z. Phys. u. Ng. III. 644.

**) Der schon angef. 26. Vers.

***) Thomson 6. 7. 8. 13. 14. 16. 25. — 28. Vers.

****) Thomson Vers. 16. 27. 28.

*****) Thomson Vers. 15.

Ich muß hier einem doppelten Einwurfe begegnen, den man mir über die vorgetragene Erklärung machen könnte. Ich eigne nicht nur der Moffete, sondern auch der fixen Luft die Eigenschaft zu, den Pflanzen Nahrung zu geben. Dawider kann man nun einwenden: Fixe Luft taugt so wenig zur Beförderung des Wachsthums, daß es sogar eines der Kennzeichen ist, wodurch sich dieses Gas von den meisten übrigen ungekünstelten Gasarten unterscheidet, daß dadurch die Vegetation unterbrochen wird, und Herr Ingenhouss erhielt aus Weinblättern, die er in mit fixer Luft gesättigtes Wasser gelegt hatte, keine dephlogistisirte Luft. *) Aber dieß beweist gar nichts weiter, als daß diese Luft, wenn sie rein, oder in zu grosser Menge vorhanden ist, den Pflanzen schädlich wird, indem sie als eine Säure auf ihre festen Theile wirkt, und sie zerstört. Allein was im Ueberfluße oder im konzentrirten Zustande Gift ist, ist oft in kleinen Mengen oder im verdünnten Zustande Arzney; der verdichtete Sonnenstral verbrennt den Körper, den er gemildert wohlthätig erwärmt; der Zucker, und das Salz würzen unsere Speisen und befördern die Dauung, die durch

*) a. a. O. II. Vers. 97. u. 98.

ihre reinen Säuren auf immer zerstört werden würde. *)

V. Man weis bereits aus einer Menge anderer Erfahrungen, daß bloß dem Sonnenlichte ausgesezte Pflanzen grün werden. Die Aufgußwasserseide kann demnach, wenn sie auch wirklich da ist, nicht grün erscheinen, wofern die Stelle, an welcher sie wächst, dunkel ist. **)

VI. Materien, welche nicht geschickt sind zu faulen, wohl aber unter dem doppelten Einfluße der Feuchtigkeit und der Wärme sich langsam zu zersezen, wie alle Materien, die sich unter diesen Umständen bleichen, geben bey dieser Zersezung kleine Antheile des

---

*) So Schloß ich aus der Theorie, die ich mir über die Ernährung der Pflanzen gebildet hatte, im Jahre 1791, und zwey Jahre darnach hatte ich das Vergnügen, mein Urtheil durch Herrn Senebier's Versuche bestättiget zu sehen; er selber zog, nur in der Sprache der neuern Chemie, dieselbigen Folgerungen aus seinen Versuchen, die ich aus meiner Theorie ableitete. Er fand, daß Wasser, dem sein Antheil an fixer Luft geraubt worden, die Blätter keine reine Luft aushauchen ließ; sezte man aber jenem fixe Luft bey, so gaben diese reine Luft. Aber freylich hüttete sich Senebier, das Wasser mit fixer Luft zu sättigen. Man s. Usteri Ann. für die Bot. IV. St. S. 43. ff.

**) Thomson Vers. 27.

Brennbaren ab, die, weil sie unter diesen Umständen mit Wasser verbunden sind, den sogenannten Saamen der Aufgußwasserseide reichlichere Nahrung geben, eine häufigere und stärkere Entwickelung derselben, folglich auch, im Sonnenlichte, eine größere Menge und Reinigkeit der daraus entwickelten Luft veranlassen. *)

VII. Daraus folgt, daß von gleichen Mengen Wassers, worein man Körper legt, die sich langsam zersezen können, diejenigen mehrere und bessere Luft geben, die schon entwickelte Keime der Aufgußwasserseide enthalten, als die, in welchen sie sich zu entwickeln erst anfangen müßen, **) weil im ersten Falle die Masse, welche Luft verarbeitet, größer ist, als im lezten.

VIII. Substanzen, welche schwer zur Verwesung zu bringen sind, müßen bey dergleichen Versuchen bessere Dienste thun, wenn sie schon öfter gebraucht worden sind, als wenn man sie ganz frisch dazu anwendet, weil einmal angefangene Zersezung weit leichter wieder erreget, als zuerst hervorgebracht wird. ***)

---

*) Thomson Vers. 6. 7. 8. 16. 25.

**) Thomson Vers. 31.

***) Thomson Vers. 15.

IX. Aber Substanzen, die gar keiner Zersezung fähig sind, können gar kein Gas in das Wasser und die in demselben schwimmenden Keime der Aufgußwasserseide abgeben, es kann also auch keines in dieser Pflanze verarbeitet, folglich keine reine Lyft erhalten werden. Glasfedern gehören unter solche Substanzen. *)

Da sich nun in allen stehenden oder langsam fließenden Wässern eine Menge faulender Körper findet, da aber zugleich in allen Wässern, die sich entweder selbst zersezen, oder in welchen wachsthümliche oder thierische Körper faulen, in Teichen, Gräben, fast stehenden Wässern, u. s. f. die Aufgußwasserseide nach meinen Beobachtungen in Menge erzeugt wird, ausserdem aber noch eine Menge anderer Pflanzen, vorzüglich Wasserseiden, Saamenkräuter, und Armleichter da wachsen: da ferner die Ingenhousische Theorie durch die sinnreichen Versuche, von denen die Rede ist, gar nicht erschüttert, sondern vielmehr bestättiget wird: so haben wir in unserer heutigen Botanik an dieser schönen und angenehmen Lehre von dem wohl-

*) Thomson 26 Vers.

thätigen Einfluße des gesammten Pflanzenreiches auf das Thierreich, und selbst auf den Menschen nichts zu ändern.

Vierter Brief.

Wir wissen beyde sehr wohl, mein Theuerster! daß eine durstige Pflanze sehr bald abwelkt, und daß die Menge Wasser, welche die Gärtner jährlich, ihre Gärten zu begießen, anwenden, ganz ungeheuer ausfallen würde, wenn man sie berechnen wollte. Was die Gärtner für ihre Gärten thun, das muß die Natur für den ihrigen thun. Und nun fragt sich's:

Woher bekommen die Pflanzen das gesammte Wasser, das zu ihrer Nahrung erfodert wird?

Sie werden über diese Frage einen wirklich schönen Aufsaz, der aus dem Giornale di Vicenza genommen ist, im Magazine für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte *) gelesen haben. Auf-

*) VII. B. 2 St. S. 18 — 29.

merksamkeit verdiente die Frage gewiß, aber der Verfasser dieses Aufsazes ist bey ihrer Auflösung noch über die Gränzen der Wahrheit gegangen, wozu ihn seine Versuche verleitet haben, die er zu wenig überdacht hatte.

P. Iohann Baptist von St. Martin; (so heißt der Beobachter) wollte wissen, wie viel Wasser die Pflanzen zu ihrer Nahrung bedürfen. Diese Frage zerfällt ganz natürlich in zwo andere: 1) Wie viel beträgt die Feuchtigkeit, welche die Pflanzen, wenn sie nicht nur leben, sondern auch gesund seyn sollen, beständig gleichsam als einen Bestandtheil besitzen müßen? 2) Wie groß ist die Menge der Feuchtigkeiten, die sie durch unmerkliche Ausdünstung verlieren? Er hat, beyde Fragen zu beantworten, verschiedene wirklich artige Versuche gemacht.

Dadurch, daß er von verschiedenen Bäumen frische Zweige abriß, sie wog, und nachdem sie den ganzen Sommer hindurch bis zur vollkommensten Trockenheit an der Sonne gelegen waren, wieder wog, fand er, daß das Verhältniß ihrer Feuchtigkeit zu ihren festen Theilen ungefähr war, wie 9 zu 1. Krautartige

Pflanzen gaben 12 oder 15, oder gar 20 zu 1. Hiemit wäre nun die erste Frage beantwortet.

Die unmerkliche Ausdünstung zu erfahren, begnügte er sich nicht mit dem, was man seit Hales und Guettard angenommen hat, daß ein Baum von mittlerer Größe, der etwa 20000 Blätter hat, aus jedem Blatte täglich 10 Gran, folglich im Ganzen 30 Pfunde, Feuchtigkeit verliere. Er hat zu diesem Ende eigene Versuche angestellt, wodurch er die Guettard'schen beträchtlich abgeändert hat, und es scheint, wenn er auf diesem Wege im Ganzen die gleichen Resultate erhalten hat, so müßten jene dadurch eine beträchtliche Bekräftigung erhalten haben. Lassen Sie mich, ehe ich von des P. von St. Martin Versuchen weiter rede, die Versuche seiner Vorgänger betrachten. Ich habe zu diesem Endzwecke die Abhandlungen Guettard's, Haler's und Duhamel's noch einmal nachgelesen, aber ich kann sie schon vorläufig versichern, das Resultat aller meiner Betrachtungen über ihre Versuche sey kein anderes gewesen, als: Wir haben keinen Weg uns von der unmerklichen Ausdünstung der Pflanzen ein nur einigermassen befriedigendes Maaß zu verschaffen. Entziehen wir die Pflanzen währender Versuche der unmittelbaren Einwirkung der Sonne, so muß

dieses Maaß viel kleiner ausfallen, als es in der Natur ist; sezen wir sie der Sonne aus, so wird es zu groß seyn. Das erste darf ich wohl nicht erst beweisen; aber das leztere fodert Beweise.

Wir haben nur drey Wege, uns von der Menge der Feuchtigkeiten zu überzeugen, die die Pflanzen im Freyen durch die unmerkliche Ausdünstung verlieren: I. Wenn wir ein vom Stamme getrenntes Blatt, oder einen so abgesönderten Zweig, nachdem die Wunde mit Baumwachs oder Kütt verklebt worden, wägen, dann ins freye hinlegen, und nach einigen Stunden wieder wägen. Das Minus, welches wir beym zweyten Wägen erhalten, wird die Menge der verlohrnen Feuchtigkeit seyn. Diesen Versuch hat Mariotte gemacht, *) und Tausende haben ihn ohne Aufmerksamkeit wiederholt. Er beweist allerdings die Ausdünstung der Pflanzen, aber er giebt kein Resultat, worauf sich eine Rechnung bauen ließe. In den ersten Minuten war diese Ausdünstung sicher von jener nicht verschieden, die bey der vegetirenden Pflanze vorgeht; aber nachdem einmal eine gewisse Menge Feuchtigkeit, die ein Wärmeleiter ist, fortgejagt war,

*) Duhamel phys. des arbr. I. 135.

erhizten sich an den Sonnenstralen die trockner gewordenen festen Theile desto stärker, und trieben nothwendig mit immer wachsenden Kräften die zurükgebliebene Feuchtigkeit fort. Die Pflanze wird in diesem Zustande gewissermassen gebraten, und ein Körper, der gebraten wird, dünstet gewiß mehr aus, als in seinem natürlichen Zustande. Man will die Ausdünstung im gesunden Zustande erfahren: aber während des Versuches geht die Pflanze in den kranken Zustand, gar in den Tod, über, und man weis weder die gemeinschaftliche Gränze noch die Verhältnisse der Ausdünstung in den beyden Zuständen: man hat lauter unbekannte Quantitäten mit unbekannten Verhältnissen, wie soll man eine Gleichung machen?

II. Man lasse den Zweig, dessen Ausdünstung man untersuchen will, am Stocke, bringe ihn aber in einen gläsernen Destillirkolben, in eine Phiole, Kugel oder Caravine, verschließe dann die Oeffnung mit Baumwachs, und wäge die nach einigen Stunden gesammelte Flüßigkeit: sie wird die Größe der Ausdünstung angeben. Diese Versuche haben Hales *) und

Guet-

*) Stat. der Gew. 1. Haupt. 17 Erfahr.

Guettard *) gemacht. Aber bey diesen Versuchen geht eine eigentliche, obgleich anfänglich gelinde, Destillation vor sich; die im Gefäße enthaltene Luft, die sich nicht erneuen kann, erhizet sich; sie wird nach und nach mit den Dämpfen der Pflanze gefüllt, und dadurch noch geschickter, einen beträchtlichern Wärmegrad anzunehmen; diese Erhizung nimmt sogar in ansehnlichen Verhältnissen mit jeder Minute zu; nach und nach werden diese Gefässe zu einem gelinden Papinischen Digestor, und die Pflanzen werden in ihren eigenen Dämpfen gesotten. Man weis aber, daß gesottene Körper ihre eigenen Feuchtigkeiten verlieren, indem ihre festen Theile von den warmen sie umgebenden Feuchtigkeiten aufgelöst, ihren Ton, und mit ihm ihre Kraft verlieren, diejenigen Feuchtigkeiten zu halten, die sie bis dahin geführet hatten. Die Pflanzen befinden sich in einem Dampfbade, und ein Dampfbad ist nicht der natürliche Zustand, in welchem sie leben. Auch giengen alle diejenigen Zweige zu Grunde, die Guettard seinen Versuchen unterworfen hat.

III. Man nehme ein Gefäß, worinn eine Pflanze wächst, wäge es sammt der Pflanze, nachdem man die Erde begossen hatte, und deke dann die Erde mit

*) Mem. de l'Acad. de Par. 1748. S. 833. in 12°.

einer Zinnplatte allenthalben genau zu, damit keine Feuchtigkeit aus derselben, ausgenommen durch die Pflanze ausdünsten könne; man wäge dann die Pflanze des Abends, oder des andern Morgens vor dem Begießen wieder, und man wird auf diesem Wege die unmerkliche Ausdünstung der Pflanze des Versuches sehr richtig erfahren. Diesen Versuch haben Haler und Miller, *) und auch P. von St. Martin gemocht. Sie bedienten sich hiezu erdener glasürter Blumentöpfe damit auch keine Feuchtigkeit durch das Gefäß entwischen könnte, in welchem das Gewächs mit seinen Wurzeln stand. Letzterer glaubte nach seinen mancherley Versuchen die mittlere Ausdünstung einer Pflanze an einem Sommertage (im Winter ist sie fast null) auf acht Unzen annehmen zu dürfen, und berechnet daraus, daß ein Feld von 30240 Quadratfuß, auf welchem die Pflanzen einen Fuß weit aus einander stünden, binnen der sechs Sommermonathe einen See von mehr als 45 Zoll hoch Wasser geben würde, wenn man annimmt, daß diese ganze Ausdünstung sämmtlich auf dem Felde stehen bleibe. Diese Rechnung ist offenbar zu groß, weil sie auf zu grossen Angaben be-

*) Hales Stat. der Gew. 1. Haupt. Vers. 1 — 5.

ruht. Wenn eine Pflanze, die in einem glasürten Gefäße steht, 18 Unzen mittlere Ausdünstung in 24 Stunden giebt, so muß diese Ausdünstung bey einer Pflanze, die im Gartenlande steht, um vieles kleiner seyn; noch kleiner muß sie seyn, wenn Pflanze an Pflanze steht, wie auf Wiesen oder Getreidfeldern, oder wenn die Pflanzen den Boden, auf welchem sie wachsen, beständig mit ihrem Schotten decken, wie in Waldungen. Hier sind die Gründe meiner Behauptung.

1. Man hat seit lange die Mittheilung der Wärme wie ein Moment betrachtet, daß sich genau so verhalte, wie dasjenige, welches beym Stosse wirkt, und hat sogar eben dieselbe Formel $\frac{MC + mc}{M + m}$ angenommen. Den erwärmenden Körper nun überall von gleicher Stärke angenommen, ist es gewiß, daß ein Körper von ihm desto mehr erwärmet werde, je kleiner er ist. Vergleichen Sie nun das Gartenland, in welchem eine Pflanze steht, und welches mit der ganzen Erde in Verbindung ist, mit der Erde eines Gartentopfes.

2.) Eine gegebene Masse wird von den Sonnenstralen desto stärker erhitzet, je grösser die Oberflä-

che ist, die sie denselben darbeut, wenn dabey alles übrige gleich ist. Nun beut aber eine Masse Erde, die in einem Blumentopfe ist, nicht nur dieselbe Oberfläche dem Lichte dar, die sie ihm aussetzen würde, wenn man sich den Blumentopf in das Gartenland versenkt vorstellen würde, sondern noch über dieß fast $\frac{3}{4}$ derjenigen, welche die Kegelfläche des Blumentopfes ist.

3. Der gebrannte Thon ist, wie jeder andere Stein, ein schlechter Wärmeleiter; er behält also die den Tag über erhaltene Hitze viel länger, als sie im Gartenlande würde gedauert haben.

4. Er ist viel dichter als lockere Erde, nimmt also mehr Wärme an, und erhitzet daher die enthaltene Erde viel stärker, als selbst die unmittelbaren Sonnenstralen würden gethan haben.

Daraus folgt 1), daß die Hitze in der Erde des Blumentopfes bey den Versuchen, von denen die Rede ist, gröſſer war, als sie in einer gleichen Erdenmasse im Gartenlande gewesen wäre; 2) daß sie auch viel länger in die Nacht hinein daure; die Ausdünstung der darinn vegetirenden Pflanzen, die würklich in eine Ausdampfung übergieng, mußte daher ebenfalls a) viel gröſſer seyn, und b) viel länger dauern, folglich

ein viel größeres Resultat geben, als wenn die Pflanze im freyen, z. B. im Gartenlande, gewachsen wäre. Dieses lezte Resultat muß noch kleiner ausfallen, wenn der Boden beschattet ist, entweder, weil die Pflanzen dicht an einander wachsen, wie auf Wiesen oder Saattfeldern: oder eine buschige Krone haben, wie in wohlbesetzten Waldungen: denn es ist gewiß, daß der unmittelbare Sonnenstral mehr erhizt, also das Abdampfen mehr befördert, als das zerstreute Licht.

Sie sehen hieraus, daß die Masse der aus den Pflanzen durch die unmerkliche Ausdünstung fortgeschafften Feuchtigkeiten wohl immer groß genug seyn möge, aber daß man sie gleichwohl gewiß viel zu groß angegeben habe. P. von St. Martin kömmt durch die Rechnung, die er auf seine Versuche gebaut hat, darauf, zu läugnen, daß die mittlere Regenmenge zur Vegetation der Pflanzen hinreiche. Er bemerkt zwar, daß diese Menge um Vicenza ebenfalls 45 Zoll, wie die Ausdünstung, betrage, aber er setzt zugleich hinzu, daß sich, seinen Beobachtungen über das Wasser zu Folge, in eben dieser Gegend die jährliche Abdünstung des Wassers zu 73 Zoll, also auf das doppelte belaufe. Dieß würde sogar seinem eigenen Lehrgebäude schaden, und vielleicht beweisen, die Gegend von Vi-

cenza müßte längstens zu einer arabischen Steppe geworden seyn, weil alle Jahre fast doppelt so viel Wasser ausdünstet, als sie erhält. Allein es darf uns für Vicenza nicht bange seyn: denn die gewöhnlichen Methoden, die jährliche Abdünstung des Wassers zu erforschen, geben ganz gewiß unrichtige Resultate, 1.) weil man sie in metallenen Gefäßen vornimmt, die eine beträchtliche Wärme anuehmen, sey es auch von der blossen Atmosphäre; 2.) weil bey gleicher Oberfläche weniger abdünstet, wenn die Flüßigkeit eine größere Tiefe hat, die Tiefe der Abdünstungsgefäße aber sehr unbeträchtlich ist. (Ich weis, daß Muschenbroeck nach seinen Versuchen das Gegentheil behauptete, *) und Wallerius, der die Ausdünstungen wie die Oberflächen fand, sah nicht, daß die Tiefe einen Unterschied machte, doch war der unbeträchtliche, den er fand, nicht Ueberschuß, sondern Abgang von der berechneten Größe. **) Muschenbroeck ist dann durch leztern widerlegt, der auch gezeigt hat, worinn es Ersterer versehen hatte; er hatte nicht darauf gedacht, daß ein höheres Gefäß der Sonne ausgesezt, eine grö-

---

*) Comm. ad dei. Cim. II. p. 62.

**) Schwedische Abh. 1746. S. 14.

fere Summe von Wärme annehme, sie dem losern Wasser mittheile, und dessen Abdünstung befördere. Wallerius hingegen bedeckte seine Gefässe mit feuchtem Thon, und verminderte dadurch die Einwirkung der Sonne auf die Gefässe, erhielt aber auch wirklich Resultate, und diese standhaft, wie ich sie angebe, nur betrugen sie bloß einige Asse, die er für gering hält; allein 1) standen beyde Gefäße auf demselben Brette: die Boden wurden also gleichviel erwärmet, da hingegen tiefe Wasserbeeten den mittelbaren und unmittelbaren Einwirkungen der Sonnenstralen weniger ausgesetzet sind, 2) hinderte der feuchte Thon wohl etwas die grosse Erhitzung der Gefäße, aber hob sie nicht ganz auf, und man sieht schon aus dem standhaften negativen Unterschiede, den er beobachtete, daß dieser Abgang noch größer würde gewesen seyn, wenn die Gefäße länger, oder die Thonschichte dichter gewesen wären. 3.) Weil an einem freyen Orte, dergleichen die Stellen sind, an welche man die Abdünstungsgefäße hinstellt, auch die bewegte Luft das Ihrige zur Abdünstung beyträgt, die an einem Plaze, der dicht mit Pflanzen bewachsen ist, abgehalten wird. 4.) Weil die Wärme (folglich mit ihr die Ursache der Abdünstung

stung) in noch sehr geringen Tiefen der Erde sehr bald abnimmt.

Lassen Sie mich die Erde unserer Gärten, Wiesen, und Aecker in Gedanken in eine Menge gleichdicker Schichten M theilen; die äußerste Schicht erhalte einen gegebenen Wärmegrad C, sie wird so lange davon der nächsten mittheilen, bis er sich in beyde gleich verbreitet hat, aber eben darum wird jede nur die Hälfte $\left(\frac{C}{2m}\right)$ haben; die zweyte wird von diesem Wärmegrade der nächsten unter ihr abermal die Hälfte $\left(\frac{C}{4m}\right)$ mittheilen, und die andere für sich behalten; dieß wird ins Unendliche so fortgehen, und wir werden die Stuffen der Abnahme durch die unendliche Zahlenreihe

$\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \frac{1}{32}$ u. s. w.

bezeichnen können. So viel nach der Theorie, und die Beobachtungen widersprechen in der Hauptsache, der Abnahme, nicht. Ich stellte am vorigen 15 September zwischen 10 Uhr und 11 Uhr Morgens folgenden Versuch an: ich hieng zuerst meinen Wärmemesser im Schatten frey auf, und ließ ihn eine halbe Viertelstunde hangen; er wies auf 70^{2} Fahrenheit. Nun legte ich ihn, mit der Kugel zu unterst, auf ein seit einigen

Tagen fest getretenes trockenes Gartenland, das ohne Pflanzen, und den Morgen hindurch einem getrübten Sonnenscheine ausgesezet war, und warf den Schatten meines Körpers darauf; nach 5 Minuten war das Queckſilber auf 78° gestiegen. Jezt befahl ich dem Gärtner, die Erde auf eine Spanne tief auszugraben, worauf ich meinen Wärmemeſſer wieder auf diesen tiefern Grund legte, und Schatten gab, er fiel mir binnen fünf Minuten auf 68° herab. Freylich wird die Wärme auf der Oberfläche, an der obersten Schicht, den Tag hindurch gleich wieder ersezt, und so haben wir, wenn wir uns bloß auf die Rechnung verlassen könnten, von allen übrigen Schichten zu reden, die immer ihren Mangel aus den obern wieder ersezen müßen; allein da sagt uns die Physik, daß die Erde ein schlechter Wärmeleiter sey, es geht daher mit der Mittheilung nur langsam her, und bis die Wärme von den obersten Schichten den Tag hindurch bis auf einige Tiefe dringen kann, kehrt sich das Spiel um, und die Atmosphäre raubt jezt den obern Schichten, und durch sie auch den untern, einen Theil der den Tag hindurch erhaltenen Wärme.

Die Versuche des P. von St. Martin, die er angestellt hat, zu beweisen, daß Wasser aus Erdenmi=

schungen stärker abdünste, als reines Wasser, sind dann im gegenwärtigen Falle als überflüßig zu betrachten, und haben wieder alle den Fehler, den ich schon mehrmal gerüget habe, daß sie, wie es freylich nicht wohl anders seyn konnte, in Gefässen angestellet wurden. Dieß hindert aber nicht, daß sie nicht für sich, und ohne Rücksicht auf die Pflanzen sehr artig seyn sollten.

P. von St. Martin glaubt, die ganze Pflanzennahrung komme von der Winternässe her, die sehr tief dringt, und werde von den Sommerregen bloß unterstützet, daß sie sich nicht zu frühe erschöpfe. Vicenza liegt nahe an den tyrolischen Alpen, daher es kein Wunder ist, wenn in seinen Wintern oft und viel Regen oder Schnee fällt, und selbst in seinen Sommern nicht vierzehn Tage vorbey streichen, ohne daß es regne. Aber wir haben zuweilen Winter, in welchen die Wassermenge ungemein gering ist; im Jänner 1779 hatte man zu Burghausen fast gar keinen Schnee, so blieb auch die Witterung, einige wenige Regentage ausgenommen, bis in den halben Junius; aber jetzt fieng der Regen an, und dauerte fast einen ganzen Monat fort, gleichwohl war das Jahr ein sehr fruchtbares Jahr. Der heurige Jahrgang hat viele Aehn-

lichkeit mit dem von 1779. (nur war der Winter und der kommende Frühling etwas näſſer,) und ungeachtet des fürchterlichen Nachfroſtes vom 8ten May fiel der Getreidpreis beträchtlich, ſobald das Getreid in der Scheune war. Es kömmt alſo gar nicht darauf an, daß es im Winter überall viel regne oder ſchneye, ob ich gleich nicht läugne, daß durch dieſe Winternäſſe die Sommerregen und die Nebel des Frühlings unterſtüzt werden. Auch die überall nicht ſeltenen unterirrdiſchen Wäſſer mögen das Ihrige zur Nahrung der Pflanzen beytragen; aber wenn dieſe und jene mächtige Hilfsquellen ſind, ſo ſind ſie doch gewiß nicht die einzigen, wodurch die Pflanzen feucht erhalten werden. Die Natur hat ganz andere Mittel, den Pflanzen Feuchtigkeiten in Menge zu verſchaffen, ohne eben gleichſam unterirdiſche Waſſerbehälter zu errichten. Man würde nämlich ſehr irren, wenn man dächte, alles, was eine Pflanze in 24 Stunden ausdünſtet, ſey für ſie verlohren. Freylich iſt das bey einzeln ſtehenden Pflanzen ſo; aber wo die Natur Gewächſe ausſäet, drängt ſich Pflanze an Pflanze; jede Feuchtigkeit, die aus einer dieſer dichtſtehenden Pflanzen nur nicht ganz oben entwiſchet, wird wieder von

den Blättern und Stengeln der nebenstehenden eingesogen: und wenn nach einem heißen Tage die in der Luft schwebenden von Flüssen und Seen, und Thieren, und selbst von Pflanzen geraubten Feuchtigkeiten wieder ausgeschieden werden, so sind es wieder diese dichtstehenden Pflanzen, die ausser dem steigenden Thaue, den sie zurückbehielten, jeden Tropfen dieses fallenden Thaues einschlürfen; Millionen Münde sind über dem ganzen Körper der Pflanze zerstreut, dieses Geschäft zu verrichten, ich meine die Haare, von denen ich anderwärtig zeigen werde, daß sie lediglich zum Einsaugen gemacht sind. *) Merkwürdig ist es, daß jene Pflanzen, die an den trockensten Stellen, oder in den heißesten Ländern wachsen sollen, gewöhnlich am meisten behaart sind, oder sonst einen Bau haben, der ganz ausserordentlich zum Ansaugen gemacht ist.

Dieser Weg, daß die Natur die bereits etwas herangewachsenen Pflanzen großentheils durch die Blätter und den Stamm mittels des Thaues und der Dünste ernähre, wird vorzüglich durch die Alpenpflanzen bestättiget. Hier hat sich in einer Unebenheit ei-

*) Das ist bereits geschehen in meinen Abhandlungen über die Nebengefäße der Pflanzen. Halle. b. Gebauer. 1794. 8.

nes Kalkfelsens oder in einer seichten Kluft durch Wind und Wetter eine handvoll Modererde gesammelt, und diese geringe Erdmasse, die nicht einmal die Wurzeln ganz verbirgt, trägt einen Haufen Pflanzen, davon manche einen bis zween Fuß hoch werden. Ganz gewiß hat hier die Winterfeuchtigkeit keinen Antheil daran; selbst von den häufigen Gebirgregen können diese Pflanzen nur wenige Nahrung haben: der Stein nimmt sie nicht auf, und die handvoll Erde kann nur sehr wenig fassen; aber die Luft ist fast beständig feucht, und tränkt sowohl in unsichtbaren Gestalten, als sichtbar mit dem überaus häufigen Thaue die durstigen Pflanzen. Noch mehr, ich sah auf einem Gesimse der Fassade an der prächtigen Domkirche zu Passau eine Birke wachsen, die wenigstens, wie ich sie von untenauf schäzen konnte, zwölf Fuß Höhe haben mochte. In der ungeheuren Höhe, in welcher sie sich befand, konnte sie kaum etwas aufgewehten Erdestaubs zur Stüze, und gar keine unterirdische Feuchtigkeit haben; bloß eine Kluft im Gemäuer und der in derselben befindliche Mörtel konnte ihren Wurzeln Festigkeit, aber weder Nahrung noch Feuchtigkeit geben. Allein die Lage von Passau zwischen zween großen

Flüßen, davon jeder an der von der Stadt abgewandten Seite mit Bergen beschränkt ist, macht diese Stadt, indem die Ausdünstungen der Flüße zusammengehalten werden, ganz außerordentlich feucht: eine an der Domkirche gelegene Gasse, die keine Sonne bekömmt, ist an den schönsten Sommerabenden so naß, wie nach einem gelinden Regen, und an dem nahen Marienberge hört man an heitern Sommermorgen den Thau, wie die Traufe bey starken Regen, von den Bäumen fallen.

Was hier bloß die unsichtbare Feuchtigkeit der Luft bewirkt, sollten das in den Ebenen, in welchen sie freylich nicht so häufig ist, die tiefer die Erde durchdringenden Regen nicht ebenfalls bewirken, da sie doch ebenfalls durch die unmerkliche Feuchtigkeit der Luft nicht sparsam ernähret werden? Wenn man in Kalkgebirgen bey trocknem Wetter eine Grotte besucht, über welcher gewiß kein Wasserfaden herläuft, die aber auf ihrem Rücken Vegetation trägt, so tropft ihr Gewölbe, wie ihre Wände, und diese Feuchtigkeit führt aufgelöfete Kalktheile mit, ist also nicht zurükfallend, sondern durchsinternd; und dieses Tropfen ist um so viel stärker, wenn es einige Tage vorher geregnet hat. Beweist das nicht, daß die Tagwasser, welche im

Sommer selbst, auf die Erde fallen, den Pflanzen Feuchtigkeit in Menge zu geben vermögen? Wirklich bleibt der Wachsthum des Grases in sehr troknen Sommern zurük, und an magern Stellen brennt es wohl gar aus, der Winter mag gewesen seyn, wie er will, schneereich, wie vor dem Sommer 1782, oder sehr mäßig naß, wie der lezte.

Ich rede übrigens hier bloß von unsern gemäßigten Landstrichen, die ich kenne. Ich weis wohl, daß in Aegypten, wo es nie regnet, der Nil durch sein Austreten die Fruchtbarkeit bewirke, und freylich für die ausserordentlich starken Thaue Feuchtigkeit genug, in der Erde zurüklasse. Das beweist aber nur, daß der Hilfsquellen, wodurch die Natur ihre Zwecke erreicht, viel seyen.

Aber auch bey dieser Quelle der Feuchtigkeiten, dem fallenden Thaue, fehlt viel, daß sie sämmtlich aus dem Boden kommen sollte, auf welchen sie niederstürzt. Ausser dem Antheile, den die Ausdünstungen der Menschen und Thiere, der Seen und Flüße, selbst die Dämpfe unserer Feuerheerde daran haben, wird ganz gewiß ein guter Theil desselben von den ewigen Schneebergen und Eisthälern Tyrols durch die

Winde und selbst durch das gierige Ansaugen, das die Luft auf alle Feuchtigkeiten äußert, zu uns herüber gebracht; ein grosser Theil der Regenwolken werden es gewiß; und was ist der Thau, ehe er fällt, als in der Luft aufgelöste Wolken? Oberägypten dankt vermuthlich seinen von den Reisebeschreibern so fleißig angemerkten Thau weniger den vom Nilwasser zurükgebliebenen Feuchtigkeiten, als dem nahen rothen Meere, und der Wiege des Nils, den Bergen Aethiopiens.

Der Freygelassene des Ueberwinders bey Aktium hat es zuerst gesagt, und tausend Zungen haben es wiederholet: Nisi utile est, quod facias, stulta est gloria. Ich denke zwar nicht so ökonomisch, wenn es um Erweiterung oder Genauigkeit in den Wissenschaften zu thun ist; aber man darf doch gewiß meinen gegenwärtigen Untersuchungen den Vorwurf nicht machen, daß sie für den wirthschaftlichen Gebrauch verlohren seyen.

Sie haben in ihrer Anleitung zur deutschen Landwirthschaft *) derjenigen Versuche erwähnt, durch die man zu beweisen suchte, daß das Zertheilen und Verpflanzen des Weizens, ungeachtet der Kosten, den-

*) §. 64. S. 45.

noch wegen der stark vermehrten Aernte unter manchen Umständen vortheilhaft seyn könnte. Die Art, wie Sie dieß vortragen, giebt sattsam zu erkennen, daß Sie davon nicht überzeuget seyen, und ich bin es eben so wenig. Ich weis ihre Gegengründe nicht; aber hören Sie die Meinigen.

Man hat in Suffolk um das Jahr 1775 angefangen, Versuche mit dem Sezen des Weizens zu machen; aber von diesem Versuche versichert der Verfasser eines Aufsazes über die Landwirthschaft in Suffolk, daß der gesezte Weizen von dem gesäeten wenig verschieden war; was fürs Jahr 1776 gesezt worden, entsprach ebenfalls der Hoffnung nicht, und man hat deßwegen im Jahre 1777 keine weitere Probe gemacht. Ich glaube, daß hier von gestekten Saamenkörnern, nicht von verpflanzten Sezlingen, die Rede sey; aber was ich sagen werde, gilt für beyde Verfahrungsarten. Ich weis auch einige Oekonomen in Baiern, die die Weizenkörner einzeln stecken ließen, andere, die den Weizen zertheilten und verpflanzten, und bey ihren kleinen Versuchen Wunder von Fruchtbarkeit wollten gefunden haben; gleichwohl blieben sie auf ihren Besitzungen bey der alten Methode. Ich habe mich um die Umstände dieser Versuche nicht erkundiget: ich er-

fuhr sie erst, als sie nicht mehr fortgesezet wurden, und da war es zu unsicher, von den Umständen, worauf dergleichen Versuchmacher meistens zu wenig Acht haben, eine Nachricht zu erhalten, auf die man ein gegründetes Urtheil bauen könnte; ausserdem war ich dadurch, daß sie ihre Versuche nicht auch ins Grosse übertrugen, schon hinlänglich versichert, daß sie doch ihren Vortheil nicht müßen gefunden haben, und die Theorie, die ich mir aus meinen phytologischen Beobachtungen abzog, vollendete die Ueberzeugung.

Ich habe schon oben bemerkt, daß man sich sehr irre, wenn man aus den Versuchen über die Pflanzenausdünstung, die man mit einzelnen Pflanzen anstellt, auf die Ausdünstung der Pflanzen in der freyen, sich selbst überlassenen Natur den Schluß macht. Alles, was beym Versuche aus der Pflanze wegdünstet, wird von der Luft aufgelöset, und von den Winden, seyen es auch die leisesten Zephyre, verblasen. Aber in der freyen Natur, wo Pflanze an Pflanze steht, geht das nur bey den obersten Theilen der Pflanze vor: die Ausdünstungen der Erde, und der untern Pflanzentheile werden weniger aufgelöset, und fast gar nicht zerstreuet, jeder Dunst wird von den nebenstehenden Pflanzen

fast eben sobald wieder angesogen, als er aus dem einen Körper hervorgedrungen ist. Ausserdem decken die Pflanzen durch ihren buschigen Stand die Erde und ihre untern Theile, und hindern die zu starke (auch mittelbare) Einwirkung der Stralen, erhalten daselbst einen gewissen Grad Kühle, und dadurch wird die Ausdünstung der Pflanzen und der Erde, in welcher sie wachsen, selbst vermindert. Daß aber der buschige Stand wirklich einen Grad der Kühle erzeuge, der noch unter dem der Atmosphäre im Schatten ist, davon habe ich mich erst neuerlich überzeuget; ich brachte meinen Wärmemesser, der im freyen Schatten auf 70° wies, zwischen die Krone stark buschiger Bäume, oder legte ihn in die Hecken, die freylich auch alle im Schatten standen: er fiel überall auf 69° herab. Das ist nun alles anders, wenn die Pflanzen weniger dicht stehen.

Bey dem Zerreissen und Versezen der Weizenstöcke hat man die Absicht, den Ertrag eines einzigen Körnchens zu vermehren. Indem man die herangewachsenen Keime, die ein einziger Stock enthält, aus einander reißt, und jeden besonders in gehörigen Entfernungen wieder einsezt, hemmt man auf einige Zeit den Wachsthum des Krautes; die der Wurzel zurück-

gebliebene Feuchtigkeit, verbunden mit derjenigen, die in der Erde hinzukömmt, wird inzwischen in der Wurzel neue Keime entwickeln, und man erhält auf diese Art von jedem Keime, der nur einen Halm gegeben hätte, mehrere Keime, mehrere Halme, einen ganzen Stock, also etwa von einem Körnchen drey oder vier Stöcke. Zugleich giebt man jedem dieser hoffnungsvollen Sezlinge einen größern Spielraum für seine Wurzeln, als die mit der Hand ausgeworfenen Körner einnehmen würden: und jemehr die Wurzeln wuchern, und sich ausbreiten können, desto mehr Nahrung erhalten sie, desto üppiger wächst die Pflanze.

Dieß ist die gewöhnliche Theorie, die man sich über das Verpflanzen des Weizens machen dürfte. Aber es ist dabey gar nicht in Anschlag gebracht, daß die Pflanzen durch ihre Blätter aus der sie umgebenden Atmosphäre erstaunlich viel einsaugen, daher sie auch zur Nachtzeit und bey trübem Himmel, das heißt, wann die Luft feucht ist, am freudigsten wachsen. Diese Feuchtigkeit der sie umgebenden Atmosphäre vermindert man aber durch den Spielraum, den man den Wurzeln der Stöcke zu geben sucht; während diese weiter um sich greifen, kann die bewegte Luft und das Licht freyer zwischen die entferntern

Halmenbündel eindringen, jede Feuchtigkeit abtrocknen, und über der Erde verderben, was man unter der Erde zu gewinnen suchte. Tritt nun, wie es öfter geschiehet, eine sehr trockene Jahreszeit ein, ist vorzüglich das Frühjahr sehr trocken, so brennt der Acker gar aus, und man erhält die Aussaat nicht, wo man das zwanzigste Korn zu ärnten hoffte; in nassen Jahrgängen allein darf man glükliche Erfolge hoffen. Freylich darf man, diesem Uebel vorzubeugen, nur die Spielräume kleiner machen, aber dann vermindert man auch den Vortheil, den man sich von der Verbreitung der Wurzeln versprach, die Sezarbeit wird auch langweiliger, dadurch denn auch kostbarer, und der Grundsaz aller Landwirthschaft: mit den wenigsten Kosten die größte Menge der Naturprodukte in der vollkommensten Güte erzeugen, nicht befolgt.

Daraus folgt aber auch, daß das Weitläuftigsäen, welches die theoretischen Landwirthe mit Recht empfehlen, seine Gränzen haben müße; daraus folgt, daß man auf dem nämlichen Acker die nämliche Getreideart dichter bauen müße, wenn man sie als Sommerfrucht baut, als wenn man sie im Herbste säet,

weil der schnelle Wachsthum über der Erde im Frühlinge das Bestocken hindert, wodurch dann die Saat sehr lockerig und der Gefahr des Ausbrennens ausgesezt würde.

Hier hätten Sie also, mein Theuerster! was mir bey Lesung des angeführten Stückes vom Lichtenbergischen Magazine beygefallen ist, so schlicht und kunstlos gesagt, als ich es gedacht habe; aber

Tu solebas
Meas esse aliquid putare nugas.

Wie Catull seinem Cornelius, sende ich Ihnen also lepidum meum libellum, und mache dabey so wenig Entschuldigungen, als er bey den seinigen.

Fünfter Brief.

Die Frage über den Einfluß der Elektrizität auf den Wachsthum der Pflanzen hat schon seit lange die Naturforscher in Partheyen getrennet. Man hat diesen Gegenstand sowohl durch Gründe, als durch Versuche und beobachtungen aufzuklären sich die Mühe gegeben; aber die Versuche und die Beobachtungen

wurden von allen Partheyen gleich zahlreich angeführt, und die Gründe waren meistens nichts anders, als Folgerungen, bey denen es dem Botanisten erlaubt seyn muß, zu zweifeln, ob sie aus den Vordersäzen auch nothwendig fließen. Man kann sogar zweifeln, ob sich von den Versuchen, welche die Physiker mit den Pflanzen in ihren Zimmern, und vor ihren Fenstern angestellt haben, ein Schluß auf diejenigen machen lasse, die im freyen Schoße der Natur wachsen.

Vielleicht gelingt es mir, den Streit beyzulegen, der die Naturforscher bisher entzweyet hat. Ich bin nicht stolz genug, zu glauben, daß ich als Physiker tiefer in die Geheimnisse der Natur einsehe, als meine Vorgänger; aber die Physiker, welche über diesen Gegenstand die Natur zu erforschen suchten, waren keine Botanisten, und die Botanisten, welche ihre Säze annahmen, und auf diesem Grunde weiter fortbauten, waren keine Physiker; man muß aber schlechterdings das Eine und das Andere seyn, wofern man dieser Frage Genüge leisten will.

Die Frage zerfällt gleich Anfangs in zwo andere:

I. Welches sind die Wirkungen der künstlichen Elektrizität auf wachsende Pflanzen? und wie lassen

sich die dabey vorkommenden Erscheinungen erklären?

II. Welches sind die Wirkungen der atmosphärischen Elektrizität auf wachsende Pflanzen? und wie lassen sich die dabey vorkommenden Erscheinungen erklären?

Ich habe mir die Angaben zur Beantwortung beyder Fragen in hinlänglicher Menge gesammelt; aber ich werde mich heute begnügen, nur die erste zu beantworten; meine Meynung über die zweyte zu sagen, werde ich bis dahin versparen, wann meine Beschäftigungen wieder erlauben werden, Sie mit einem physikalischen Briefe zu unterhalten.

Ich werde mich damit nicht aufhalten, wie Bertholon that, *) zu beweisen, daß die Pflanzen nach den verschiedenen Umständen, in denen sie sich befinden, bald leitende, bald nicht leitende Körper seyen; da ich von wachsenden Pflanzen rede, so gehören sie wegen des vielen Wassers, das sie in diesem Zustande ungebunden erhalten, unter die leitenden Körper. Die Frage kann nur seyn: Wirkt die künstliche

*) Ueber die Elektrizität in Beziehung auf die Pflanzen. Leipzig. 1785. 8.

Elektrizität auf den Wachsthum der Pflanzen? und ist diese Wirkung demselben vortheilhaft? oder ist sie ihm nachtheilig? Ich will die Antworten, welche verschiedene Naturforscher darüber theils von der Natur erhielten, theils als Resultate einer Summe von Bemerkungen selbst gaben, mit römischen Ziffern bezeichnen, um in der Folge weniger wiederholen zu dürfen.

I. Der erste, welcher wachsende Pflanzen elektrisirte, war ein gewisser Maimbray zu Edimburg, der 1746 den ganzen Weinmonat hindurch zwo Myrtenstauden elektrisirte, und fand, daß die Zweige und Blüthen an denselben weit eher als an den unelektrisirten hervorkamen. *)

II. Nollet füllte zween Blumentöpfe mit einerley Erde, säete einerley Saamen in beyde, hielt beyde an einerley Orte, und pflegte beyde mit einerley Sorgfalt; aber den einen elektrisirte er täglich einige Stunden lang, den andern gar nicht. Der Erfolg war, daß die Saamen im elektrisirten Topfe zween bis drey Tage eher keimten, auch die Schößlinge zahlreicher und länger waren, als im unelektrisirten. **)

---

*) Pristley Gesch. der Elekt. 92.

**) Pristley a. a. O.

III. Iallabert, der sich in der Geschichte der Elektrizität überhaupts einen unsterblichen Namen erworben hat, elektrisirte Buteillen, in welchen die Pflanzen in Wasser wuchsen, und stellte andere Buteillen mit den gleichen Pflanzen zur Vergleichung hin: die Pflanzen in den elektrisirten Buteillen wuchsen geschwinder in die Höhe, hatten feinere Stiele, Blätter, und Blüthen, als die andern. *) Auch Bose's und Monro's Versuche gaben die nämlichen Resultate. **)

IV. Aus diesen Angaben folgert nun Pristley, ***) die Elektrizität beschleunige den Wachsthum der Pflanzen.

V. Im Jahre 1754 stellte Runeberg über den Einfluß der Elektrizität auf den Wachsthum seine Versuche mit einer Art Mandeln an. Er hatte folgende Erfolge, die hieher gehören:

Er steckte sie den 4ten Julius mit aller erfoderlichen Vorsicht.

*) Pristley a. a. O. 95.

**) a. a. O. 93.

***) a. a. O. 286.

1. Es kamen mehrere von den elektrisirten, als von den unelektrisirten Mandeln, 6 von den erstern, 3 von den leztern.

2. Von den 6 elektrisirten kam eine schon den ersten August, vier den 15ten desselben Monats, und eine erst am 14ten November.

3. Von den unelektrisirten kamen zwo den 15ten August, eine erst den 24ten November.

4. Im ganzen wuchsen die elektrisirten Pflanzen schneller und höher, als die unelektrisirten.

5. Die elektrisirten Pflanzen wurden eben so stark und ansehnlich, als die unelektrisirten.

6. Der Wachsthum der elektrisirten Pflanzen nahm, im Ganzen genommen, an seiner Geschwindigkeit eher ab, als bey den unelektrisirten. Dieß drückt Runeberg so aus: der elektrisirte Wachsthum hat abgenommen, nachdem die Kälte zugenommen, und die Elektrizität (wegen der Feuchtigkeit der atmosphärischen Luft) abgenommen hat. *)

*) Schwed. Abhand. für 1757. S. 15. — 26.

VI. Am 6ten Julius desselbigen Jahres steckte Runeberg neben die Mandeln noch Gerstenkörner und Hanfkörner.

1. Schon am 8ten Julius kamen das Getreide und die Hanfkörner in den elektrisirten Gefäßen, und erst am folgenden Tage in den unelektrisirten.

2. Die unelektrisirten Pflanzen waren anfänglich schwächer und kleiner, als die elektrisirten, aber

3. Am 17ten Julius waren die unelektrisirten so stark und lang, als die elektrisirten. *)

VII. Meine Resultate aus allen diesen Versuchen und Beobachtungen sind:

1. Daß die künstliche Elektrizität das Keimen, und

2. Den ersten Wachsthum der Pflanzen befördert;

3. Daß die abnehmende Geschwindigkeit im Wachsthume nicht lediglich vom Zunehmen der atmosphärischen Kälte und Abnehmen der Stärke der Elektrizität herrühre: **) denn wenn gleich in den Runeberg'schen Versuchen die Mandeln dieses Verhält-

---

*) Eben das. S. 18. 19.
**) Erschein. V. 6.

niß wahrscheinlich machen, so widersprechen doch die Gerstenkörner und Hanfsaamen.

VIII. Pflanzen, die in einem Zimmer standen, darinn bey einem vortrefflichen Apparate oft und viel elektrisiret ward, zeichneten sich durch größere Blätter und stärkere Stiele vor andern Gewächsen ihrer Art aus, die nicht in diesem Zimmer standen. *)

IX. Von kränkelnden Levkojenstöcken, die ihre Blätter hängen ließen, erholten sich diejenigen, welche man fleißig elektrisirte, bekamen zusehends eine bessere Farbe und stärkere Blätter, und brachten zulezt schöne Blüthen: da hingegen diejenigen, die sich überall in gleichen Umständen befanden, aber nicht elektrisiret wurden, theils ganz abstarben, theils sehr dürftig fortlebten, und gar keine, oder nur sehr unvollkommene Blüthen hervorbrachten. **)

X. Die elektrisirten Levkojenstöcke richteten jedesmal ihre Blätter auf, wann sie elektrisirt wurden, und behielten sie in dieser Stellung, bis ihnen die Elektrizität geraubt ward, oder allmählig entströmet war.

*) Magazin für das neu. a. d. Phys. u. NG. V. 4. 57.
**) Daselbst. 58.

XI. Hr. Ingenhouhz und Hr. Schwankard legten eine Anzahl Senfkörner auf ein 3 Linien dickes und mit Löschpapier umwickeltes Stück Kork, und sezten dieß auf ein Glas Wasser; dieß Glas stellten sie in ein 18 Zoll hohes armirtes Zuckerglas, und verbanden die innere Armatur mit dem Wasser; diese Verrichtung machten sie noch einmal, und sezten zur Vergleichung zwey andere ganz gleiche, nur nicht armirte, Vorrichtungen an das nemliche Fenster. Die zwey ersten Gefäße elektrisirten sie äußerst fleißig positiv, die zweyten gar nicht. Aber in allen vier Gefässen war der Wuchs der Senfkörner vollkommen gleich.

XII. Sie elektrisirten in der Folge die zwey erstern Gefässe inwendig positiv, die zwey andern negativ. Allein abermal kein Unterschied in der Vegetation.

Diese Versuche wurden mehrmal, auch mit einigen Veränderungen wiederholet, und gaben allemal die gleichen Resultate. *)

Ich

*) Daselbst V. 1. 161 — 166.

Ich habe bisher nichts weiter gethan, als daß ich die Erscheinungen, welche die wachsenden Pflanzen in den Töpfen elektrisirt, den Naturforschern gegeben haben, erzählt, und die unmittelbar daraus hervorspringenden Folgerungen abgeleitet habe. Ich komme nun darauf, Ihnen meine Gedanken über diese Erscheinungen und ihre Folgen zu schreiben.

Es ist eine allgemeine Eigenschaft elektrischer Körper, daß sie sich einander abstossen, wenn ihre besondern Elektrizitäten gleichnamig und gleich sind. Da die Theile flüßiger Körper in keiner festen Verbindung untereinander sind, so müssen auch diese untereinander abstossen, wenn die ganze Masse elektrisirt wird. Diese Folgerung wird auch wirklich durch eine große Menge Erfahrungen *) unterstüzet, die jedermann bekannt sind. Flüßigkeiten, derer Theile durch eine hinzugebrachte Kraft vermocht werden, daß sich ihre Theilchen von einander stossen, müssen eben darum einen größern Raum einnehmen, und, wenn sie in dehnbaren Gefäßen enthalten sind, dieselben ausdehnen. Dieses Ausdehnen aber ist bey organischen Körpern eben das, was man Wachsthum nennt: elek-

*) Nollet recherches p. 227.

trisirte Pflanzen müssen daher nach allen Ausmessungen stärker wachsen, als unelektrisirte. *)

Elektrisirte Feuchtigkeiten dünsten schneller ab, als unelektrisirte, **) folglich ist die Menge der aus ihnen entstandenen Dünste in einer gegebenen Zeit größer, als bey unelektrisirten. Ich werde anderwärtig zeigen, daß die Pflanzen, wenigstens die, welche in der Erde wachsen, vorzüglich mittels der in Dünste aufgelösten Feuchtigkeiten ernähret werden; ich werde zeigen, daß die Feuchtigkeiten auch in die Wurzel regelmäßig nur in Gestalt der Dünste gelangen; ich werde endlich zeigen, je verdünnter diese Feuchtigkeiten sind, je leichter werden sie von den ansaugenden Gefässen der Pflanzen aufgenommen werden: ***) die Ernährung der Pflanzen wird demnach, wenn alles übrige gleich ist, seyn, wie die Quantitäten der Dünste, die ihre Theile, vorzüglich die Wurzel, umgeben; diese sind bey elektrisirten Pflanzen stärker, wie ich eben gesagt habe; elektrisirte Pflanzen werden daher

*) IV. VII. 1. 2. oben.

**) Nollet a. a. O.

***) Das ist alles bereits in meinen Abhandlungen über die Nebengefäße der Pflanzen geschehen.

her abermal stärker ernähret, wachsen also schneller, als unelektrisirte. *)

Auf beyderley Wege wird demnach die Vegetation durch die Elektrizität verstärkt, und ihr ganzes Moment ist hier, wie überall, aus der Menge der Nahrung und der Kraft, mit welcher die Nahrung in der Pflanze herumgeführt wird, zusammengesezt. Wir erhalten daher, wenn wir dieses Moment V, die Menge der Nahrung, M, und die Kraft, mit welcher sie herum geführet wird, C, nennen, die Gleichung $V = MC$, wovon, wie ich gezeigt habe, sowohl M als C durch das Elektrisiren des Blumentopfes vergrößert wird. Die Elemente dieser Vergrößerungen werden dC und dM seyn, aber sie werden zugleich die Elemente einer Krummlinie seyn, die ein Größtes hat, und nach Erreichung desselben wieder zur Axe zurückkehrt. So führt eine zusammengesezte Kraft den Mond bis zur größten Erdferne hin, aber eben die Zusammensezung dieser Kraft ist die Ursache, daß er von da durch einen gleichen und entgegengesezten Weg zur größten Erdnähe wiederkehrt. Eben die Elektrizität, die durch ihre Stärke oder Dauer die Menge der

*) IV. VII. 1. 2. oben.

nährenden Dünste vergrößert, und ihre Feinheit vermehrt, zerstreut sie; man würde sich daher sehr irren, wenn man standhaft M = E (die Menge der wirklich verwendeten Pflanzennahrung im gegebenen Topfe der Stärke oder Dauer der Elektrizität gleich) sezete; M kann so gut = E, als = $\frac{1}{E}$ seyn, nachdem die Umstände sind, wodurch es dann geschehen muß, daß die Formel MC bald wachsend, bald stehend, bald abwachsend wird. Dieß wird Ihnen durch die Anwendung auf einige Erscheinungen, die ich oben angeführet habe, deutlicher werden.

Sezen Sie, daß einige Saamenkörner auf einem Streife feuchten Löschpapiers liegen, der beständig feucht gehalten wird. Dieser Streif wird beständig abdünsten, und die Saamen befinden sich in einer feuchten Atmosphäre, die ganz ungemein geschickt ist, das Keimen zu befördern. Das Malzen unserer Brauer gründet sich auf diese Erfahrung. In diesem Falle ist zwar C nicht groß, aber wohl M. Auch nach dem Keimen werden die Pflänzchen, die ihre Nahrung nun durch die Wurzel und Blätter vollauf einsaugen, freudig fortwachsen, wenn man ihnen nur hinlängliches Licht verschafft, was an einem Fen-

ster geschehen kann, das den größten Theil des Tages von der Sonne beschienen wird. Lassen Sie aber nun die Vorrichtung für andere, aber gleiche Saamen in der Hauptsache die nämliche seyn, bringen Sie aber eine elektrische Maschine mit den Saamen oder Pflänzchen in Verbindung, und elektrisiren nun fleißig; Sie werden C stark vermehren, aber die Dünste werden sich nun zerstreuen, und M dadurch vermindert werden, weil die Größe der Zerstreuung mit der Stärke und Dauer der Elektrizität immer im Verhältnisse seyn wird; da aber die Abnahme des M gerade so groß ist, wie die Zunahme des C, so wird dieses zweyte MC das Moment der Vegetation der so elektrisirten Pflanzen, dem ersten MC, dem Momente der Vegetation der nicht elektrisirten Pflanzen, gleich seyn. Sie haben also die Erklärung der Erscheinung XI.

Da die abstossenden Kräfte bey der negativen Elektrizität eben so groß, als bey der positiven sind, so muß die Art der Elektrizität selbst in der Erscheinung, die ich eben erkläret habe, keinen Unterschied bewirken. *)

Aber

*) Erscheinung XII.

Aber sezen Sie Zwiebeln in die Kupe eines kegelförmigen Glases, oder stecken Sie Saamen in einen mit feuchter Erde gefüllten Topf, elektrisiren dann Erde und Wasser, und stellen andere Zwiebeln und Saamen zur Vergleichung unter denselben Vorrichtungen hin, die nicht elektrisiret werden; in diesem Falle werden sich anfänglich die elektrisirten Pflanzen vor den andern vortheilhaft auszeichnen, weil bey den erstern sowohl M als C größer ist, als bey den leztern. Von C darf ich dieß nicht einmal beweisen, weil hier ausser der gemeinen Vegetationskraft noch die abstossende Kraft der Elektrizität hinzukömmt, durch welche der Nahrungssaft in den Gefäßen fortgetrieben wird. Aber sollte es kein Widerspruch seyn, wenn ich jezt behaupte, auch M nehme in gegenwärtigem Falle zu, da ich es im vorigen abnehmen ließ? Ich glaube: nein; aber ich muß die Fälle aus einander sezen.

Im vorigen Falle hatte ich nichts, als eine nasse Oberfläche, einen Streif Papier fast ohne alle Tiefe; ich konnte daher von keinen Dünsten reden, als die unmittelbar unter den Saamenkörnern entstanden, oder um dieselben über dergleichen Oberfläche schwebten. Im gegenwärtigem Falle habe ich einen ganzen Blumentopf voll feuchter Erde; die Dünste entstehen

allenthalben, in allen Tiefen gleichstark, beschwängern sich mit den etwa in der Erde selbst steckenden nahrhaften Theilen, derer Natur ich jetzt nicht untersuchen will; da sich ihre Theilchen in allen Tiefen einander nach allen Richtungen abstossen, aber durch die Wände des Gefäßes am Verfliegen gehindert werden, so müßen sie, ihrer abstossenden Kräfte ungeachtet, sehr gedrängt an die Oberfläche (den Ort des kleinsten Widerstandes) herauf kommen, und der keimenden oder jungen Pflanze reichlich Nahrung geben. Hat das Pflänzchen bereits Wurzeln getrieben, die in der Erde stecken, so gelangen diese Dünste noch eher in die Gefäße derselben und des Stammes, erweitern sie nach allen Richtungen, so viel es der natürliche Pflanzenbau leidet, und die elektrisirten Pflanzen müßen in diesem ersten Alter eher keimen, schneller wachsen, und stärker werden, als wenn sie nicht wären elektrisiret worden. *) Wenn bey Jallabert's Versuchen die Pflanzen, welche er in Bouteillen erzog und elektrisirte, zwar schneller wuchsen, als die verglichenen unelektrisirten, aber schmächtigere Blätter, Stengel nnd Blüthen hatten, so vermuthe ich, daß er ihnen

*) Erscheinungen I. II. V. 1 — 5. VI. 1. 2.
*) Erscheinung III.

eben so viel Licht zu verschaffen mochte vergessen haben, als die Verglichenen genossen, wodurch sie etwas bleichsichtig wurden.

Wenn man kränkelnden Pflanzen reichlichere und feinere Nahrung verschafft, so genesen sie wieder. Aus dem, was ich bisher gesagt habe, erhellt, daß Pflanzen, die in elektrisirten Gefäßen stehen, und ihre Wurzeln in der Erde haben, wirklich mehr Nahrung erhalten, als gleichgewartete, aber unelektrisirte. Diese Nahrung wird zugleich feiner, weil die kleinsten Theilchen elektrischer Flüßigkeiten einander sehr stark abstossen; dadurch werden diese Flüßigkeiten geschickt, in die feinsten Gefäße einzudringen, und sie zu nähren; es muß also in der That vortheilhaft seyn, wenn man kränkelnde Pflanzen, die in Töpfen stehen, elektrisirt. *) Das Aufrichten der Blätter bey solchen Pflanzen **) braucht keine Erklärung; es ist dieselbe Erscheinung, die man hat, wenn man eine durstige Pflanze, die ihre Blätter welk hängen läßt, begießt.

Nicht so leicht ist der bessere Stand derjenigen Pflanzen zu erklären, die sich in einem Zimmer befan-

*) Erscheinung IX.
**) Erscheinung X.

den, in welchem eine vortrefliche elektrische Geräthschaft oft und viel in Bewegung gesezt worden. Man müßte vor allem wissen, ob dieß standhaft der Fall sey, und auch dann dürfte die Erklärung vielleicht nur dem möglich seyn, der die elektrischen Versuche häufig ins Grosse treibt.

Noch ist mir eine sehr merkwürdige Erscheinung übrig. In den Runeberg'schen Versuchen *) nahm der Wachsthum der elektrisirten Pflanzen eher ab, als der nicht elektrisirten, ja, erstere wurden sogar von den leztern eingeholt. **) Ich habe schon gezeigt, ***) daß die Ursache davon nicht die zunehmende Kälte, und die in der feuchtern Jahreszeit abnehmende elektrische Kraft der Maschine seyn konnte. Da die Elektrizität überhaupt die Ausdünstung gar sehr befördert, ****) so ist es wohl möglich, daß allmählich diejenigen flüchtigen Theile, die nach und nach mit in die Nahrung der Pflanzen kommen könnten, unnüzer Weise durch das Elektrisiren vor der Zeit davon gejagt werden, wodurch denn im Momente der Vegetation

---

*) V. 6. Erschein.
**) VI. 3. Erschein.
***) Oben VII. 3.
****) Herbert theor. phœnom. electr. 169.

wenigstens die Güte der Nahrung vermindert wird; aber damit mag es seyn, wie es wolle, so taugt wenigstens in unserm Falle diese Erklärung nichts: in eben den Gefässen, in welchen die elektrisirten Pflanzen von Hanf und Gerste endlich von den unelektrisirten eingeholet wurden, wuchsen noch später die elektrisirten Mandeln mit vorzüglichen Geschwindigkeiten. Ich bemerke aber, daß alle Pflanzen in ihrer ersten Jugend etwas bleichsichtig seyen; in diesem Zustande sind sie dann sehr nachgebend und geschmeidig: wirkt nun auf solche Gewächse eine stärkere Kraft, so muß der Erfolg sehr auffallend seyn; aber nach und nach erstarket die Fiber, die Geschwindigkeit nimmt ab, der Wachsthum wird langsamer, und jetzt können andere Pflanzen, die entweder etwas später gesäet, oder wie in unserm Falle, durch keine Elektrizität getrieben werden, diese erstern einholen. Endiget man bey diesem Zeitpunkte seine Versuche, wie Runeberg gethan hat, so wird er allerdings scheinen, die Elektrizität sey der Vegetation am Ende eher hinderlich als förderlich gewesen: allein ich glaube gewiß, man werde ganz das Widerspiel erfahren, wenn man mit dem Elektrisiren fortfährt. Möchten Naturforscher, die mehr Musse als ich haben, die Runeberg'schen Versuche mit

Sommergewächsen wiederholen, aber damit schon im Frühlinge, etwa im Maymonate anfangen, und so lange damit fortfahren, bis die Pflanzen, die sie aus den Saamen gezogen haben, ihre ersten Blüthen bringen!

Ich habe der Versuche des Dr. Carmoy *) bisher noch gar nicht erwähnt. Sie geben im Ganzen kein anderes Resultat, als die der ältern Physiker: daß elektrisirte Pflanzen geschwinder wachsen, als unelektrisirte. Er glaubt zwar auch gefunden zu haben, daß negative Elektrizität von größerer Wirkung gewesen sey; allein, außerdem daß er selbst gesteht, der Unterschied sey nicht allzumerklich gewesen (etwa wie 20 zu 17) so finde ich in dem Auszuge seiner Abhandlung, den ich vor mir habe, nur die jedesmaligen Summen des Wachsthums aller auf einerley Art behandelten Pflanzen angegeben, worauf sich nicht sicher bauen läßt. Mit seiner Erklärung aber kann ich gar nicht zufrieden seyn. „Licht und Feuer, sagt er, tragen doch ungemein viel zum Wachsthum bey, und diese Einflüße werden unstreitig durch die Elektrizität merklich aufgeregt.“ Feuer trägt gewiß nur zum Wachsthum bey, so weit es warm ist, keineswegs

*) Magaz. für d. Neu. a. d. Phys. und NG. VII. 1. 65.

aber, so weit es Feuer (Flamme) ist; nun erregt aber die Elektrizität ausser der Explosion keine Wärme, *) auch kein Licht, wenn sie nicht abgeleitet wird **) und was soll auch das vorübergehende Licht bey einem Blize, selbst aus den Wolken? Wenn das Sonnenlicht so viel Einfluß auf den Wachsthum der Pflanzen hat, so geschieht dieß gewiß bloß dadurch, daß es die Ausscheidung und wegschaffung der reinen Luft befördert, die ***) den Gewächsen (gewiß als eine Säure) schädlich ist.

Sie sehen, mein Theuerster! daß meine Meynung dahin gehe, die Physiker haben sich bey ihren Versuchen, als sie die Pflanzen durch die künstliche Elektrizität trieben, nicht betrogen. Ob sie mit eben so vielem Rechte den Einfluß der Atmosphärischen Elektrizität auf die Vegetation in der freyen Natur behaupten, das soll der Gegenstand des nächsten Briefes seyn.

Sechs-

*) Herbert theor. phainom. elect. p. 149.

**) Ibid. p. 150.

***) Senebier über den Einfl. des Lichts. I. 118.

Sechster Brief.

Ich habe Sie in meinem lezten Briefe mit meinen Betrachtungen über die Versuche und Beobachtungen unterhalten, welche die Naturforscher zu Hause über den Einfluß der Elektrizität auf den Wachsthum der Pflanzen angestellet haben. Ich glaube, durch diese Erfahrungen sowohl, als durch Gründe überzeugt seyn zu müßen, daß allerdings in den Fällen, wovon die Rede war, die Elektrizität einen vortheilhaften Einfluß auf den Wachsthum habe. Aber Folgerungen von einzelnen Fällen aufs Allgemein können nur dann als richtig angenommen werden, wenn man ihnen das ausdrückliche oder stillschweigende Bedingniß beysezt: Wenn alle Umstände die nämlichen sind; und Folgerungen aus Gründen haben schon das Bedingniß bey sich: Wenn das in den Gründen vorausgesezte auch wirklich vorhanden ist. Nach dieser Anmerkung gebe ich mir nun die Ehre, Sie mit meinen Ideen über den

Einfluß der atmosphärischen Elektrizität auf die Vegetation bekannt zu machen. Bey Anwendung der künstlichen Elektrizität hat man in den neulich beschriebenen Versuchen allemal die Pflanzen, die man elektrisiren wollte, sammt ihren Gefässen isolirt, und dann das elektrische Bad angebracht, das ist, die Pflanzen positiv oder negativ elektrisiret, ohne einen Funken zu ziehen, noch weniger gab man ihnen eine Explosion. Meine Theorie, die ich Ihnen darüber zu schreiben die Ehre hatte, gründet sich ebenfalls bloß auf dieses Verfahren. Nun entsteht die Frage: Sind die Pflanzen, die im freyen Schooße der Natur wachsen, in den gleichen Umständen mit denen, welche den Naturforschern zu ihren Versuchen dienten?

Sie sind nicht isolirt. Ihre Wurzeln stecken in der Erde, breiten sich in derselben in unzähligen Aesten herum, und schwimmen beständig in einem ungeheuren wässerigen Dunstkreise: denn es ist unmöglich, daß eine Pflanze, einige sehr saftige ausgenommen, einen Sommertag hindurch den Sonnenstralen ausgesezt seyn könne, ohne tödtlich zu erkranken, wenn nicht während dieser Zeit ihre Wurzel oder ihr Stamm oder beyde zugleich von einer, meinetwegen unsichtbaren, Feuchtigkeit umflossen werden. Dieß wissen alle

Gärtner; und was müßte das für eine Hize seyn, die die Erde in derjenigen Tiefe ihrer Feuchtigkeiten beraubete, in welche die Wurzeln der Bäume dringen! Geben doch wir selbst gar keine Zeichen der Elektrizität, wenn wir auf der Erde stehend mit dem Leiter einer elektrischen Maschine verbunden sind; wir betasten die Kette, welche von dem äußern Belege einer Leydner Flasche herab hängt, ohne den geringsten Funken zu ziehen, wenn wir sowohl, als diese Kette mit der Erde in Berührung sind. Selbst, wenn wir in diesem Zustande aus dem innern Belege einen Funken ziehen, ist in unserm Körper nach dem Augenblike, in welchem der Funke geschlagen hat, wieder alles im vorigen Zustande.

Gut, sagt man; daraus folget vielleicht, daß die niedersteigende Elektrizität der Wolken auf die Vegetation keine Wirkung habe. Aber es giebt auch eine emporstrebende Elektrizität, eine Elektrizität, die von der Erde nach den Wolken steigt, in diesem Falle ist die Erde mit Elektrizität überladen, also nicht mehr im natürlichen Zustande; die Aufsteigenden Donnerstrale beweisen offenbar diese Behauptung. Dieß ist der Einwurf.

Ich merke zuerst an, daß es, einige sonderheitliche auf sehr kleine Gegenden eingeschränkte Fälle ausgenommen, niemal der Fall seyn könne, daß die Erde positiv oder negativ elektrisch werde: sie ist auch in den heißesten, dürresten Ländern allzufeucht: sie dünstet in dem brennenden Oberägypten, wo man kaum den Regen kennt, so sehr aus, daß man nirgends stärkere Thaue hat; bey einem so stätigen, obgleich unsichtbaren, Strome von Feuchtigkeit ist es unmöglich, daß sie sich nicht alsogleich in den natürlichen Stand versezen sollte, wenn sie ja auf einen Augenblik daraus wäre verrückt worden. Man kann durch nichts die auf- und niedersteigende Elektrizität beweisen, die ich einstens *) selbst geglaubt habe. Die aufwärts losbrechenden Donnerstralen sind gewiß von den herabfahrenden durch nichts als durch ihre Richtung, und den Ort, aus welchem sie hervorkommen, unterschieden; beyde sind weiter nichts, als, freylich erschrekliche Funken, die durch die Differenz zweyer verschiedenen elektrischen Körper hervorgelockt werden; aber dazu wird nicht erfodert, daß der eine übersättiget sey, während der andere wirklichen

*) Abhandl. von der Stallfütterung des Rindviehes. Burghausen. 1780. 4.

Mangel hat; möge immer der Zustand der Erde = E, das ist, der natürliche seyn: so bald die Atmosphäre beträchtlich + E ist, so wird, wenn nichts hindert, ein schreklicher Funke herab, oder hinauf fahren, der dieser Differenz angemessen ist. Aber diese Bewegung, der Stral trifft nur einen kleinen Ort, nie zum Vortheile, und ist gar nicht diejenige Bewegung, die uns gegenwärtig beschäftiget. Auch muß sich die Erde, bey ihrer grossen Leitungsfähigkeit augenbliklich wieder ins Gleichgewicht sezen, ihre Elektrizität muß augenbliklich wieder = E werden. Dieß lehrt uns schon die Stubenelektrizität; man lade eine Leydner Flasche nach Belieben. Ich ziehe, auf der Erde stehend, einen Funken, und beraube sie also eines Theiles ihres Ueberflußes, oder erseze einen Theil ihres Mangels; man lade sie wieder bis zur nämlichen Stärke: der Funke wird gleich stark seyn; dieß wird so lange fortgehen, als man will. Warum? Weil gleich nach dem Funken meine Elektrizität wieder = E wird; und bey dergleichen Ladung der Flasche die Differenz dieselbe bleibt. Aber jezt stelle ich mich auf einen Pechkuchen, und die Funken werden mit jedem Male abnehmen. Warum? Weil die Differenz mit jedem Male vermindert wird.

= Ich läugne nicht, daß unsere Atmosphäre auch in den untern Regionen, wo Pflanzen, besonders die höhern, die Bäume, leben, oft + E sey, aber nie ist es die Erde, kann es nie werden, und die Pflanzen eben so wenig. Sie sind beständig mit einem feinen wäßerigen Dunste, ihrer eigenen starken Ausdünstung, umgeben, stecken mit dem andern Ende, der Wurzel, in der Erde, und befinden sich also gerade in dem Falle, in welchem sich ein leitender Körper befindet, der mit der Erde verbunden ist, und einem Nichtleiter reibt: er bleibt standhaft = E (im natürlichen Zustande. *)

So lange aber Pflanzen im natürlichen Zustande elektrisch bleiben, kann diese Flüßigkeit jene Wirkungen auf die Vegetation nicht hervorbringen, die ich im lezten Briefe bey den Versuchen mit der künstlichen Elektrizität zugegeben habe: denn nie wird in diesem Falle MC dadurch vergrößert werden.

Ich weis es wohl, daß man allgemein gewitterreiche Jahre für fruchtbare Jahre halte; **) weis es, daß Bertholon de St. Lazare durch mehrere Jahre

*) Herbert theor. electr. p. 107.

**) Fulgenz Bauer experim. Abh. von der Theor. u. Nutzder Elekt. 216.

die Beobachtungen über die Fruchtbarkeit, verglichen mit der Anzahl der Hochgewitter, gesammelt, und den Wahn richtig und gegründet befunden habe; *) ich seze noch hinzu, daß auch der unbefangene Naturforscher Duhamel bemerkt zu haben glaube, **) daß die günstigsten Umstände für den Wachsthum der Pflanzen die seyen, wann nach einem hinlänglichen Regen ein trübes, mit warmer, drückender, zum Hochgewitter sich neigender, Luft verbundenes Wetter einfällt; genaue Beobachtungen haben, ihm dieses Resultat gegeben, und, wenn es zu sagen noch nothwendig ist, auch mir; man erfährt es auch häufig, daß nie die Vegetation so herrlich ist, nie die Pflanzen so sichtbar wachsen, als wenn sich ein schwüler, mit drückender Hize Menschen und Vieh niederschlagender Sommertag Abends in ein Donnerwetter aufgelöset hat, das einen erquickenden Regen herabschüttete. Diese schwüle drückende Hize hat man häufig der Elektrizität zugeschrieben, und hat sogar Mittel zu finden geglaubt, durch welche die Natur, die in ihrem Schooße wachsen den Pflanzen absondere: ***) sie werden durch die fetten

---

*) Ueber die Elekt. in Bez. auf die Pflanz. S. 20.

**) Phys. des arbr. II. 269.

***) Mahy von den Eigensch. des Donners. 28.

Säfte, die sie des Tages ausschwizen, isolirt. Ein aufmerksamer Naturforscher *) hat die Bemerkung gemacht, daß selbst die Wasserpflanzen zur Regenzeit freudiger wachsen, als bey troknem Wetter. Diesen Pflanzen kann wohl die Feuchtigkeit nicht gemangelt haben: sie waren ja ganz im Wasser versenkt wie das Hornblatt, oder hatten doch nur die obere Seite ihrer schwimmenden Blätter ausser dem Wasser, wie die Nymphäa, oder wenigstens steckten ihre Wurzeln im Wasser, wie bey der Brunnenkreße. Man weis, daß sich die Gärtner vergeblich bemühen, ihre Pflanzen zur trocknen Jahrszeit durch Begießen so weit zu bringen, als dieß ein warmer Regen oder nur Thau thun wird. Dieß ist aber sehr erklärbar, sagt Fulgenz Bauer: **) Erde und Luft streiten bey donnerndem Himmel, ja sogar bey nur wolkigem Himmel, wenn die Wolken nicht allzuhoch sind, um die Elektrizität; nur der Regen und die Dünste können unter diesen Umständen der natürliche Leiter seyn, der zugleich durch die ganze Atmosphäre überall ausgebreitet ist; durch diesen Leiter wird sie dann auch an die

---

*) Duhamel. Mém. de l'Acad. de Par. 1729. 496. in 12° und Phys. des arbr. II, 270.

**) a. a. O. 219.

Pflanzen gebracht, derer Nahrungssaft sie folglich in Bewegung bringt. Daraus würde nun folgen, daß in meiner Formel V = MC die Quantität C, folglich das ganze Faktum durch die Elektrizität vergrößert würde. Das gilt aber auch von den Wasserpflanzen, *) freylich stehen sie im Wasser, und das Wasser ist ein sehr hurtiger Leiter; aber alle diese Wässer sind in erdenen Gräben, wie in Gefäßen, enthalten, und dringen nicht tief in den Grund hinein; aber tiefer als diese Wässer dringen die Wurzeln, und diese endigen sich in zahllose Spizen; kömmt nun einmal das elektrische Flüßige mittels der Dünste und des Regens bis in das Wasser, und fällt es dann (was die Herstellung des Gleichgewichtes wohl unumgänglich nothwendig macht) in den untern Erdeboden hinab, so muß es wohl seinen Weg auch durch die Wasserpflanzen nehmen, und sie beleben.

Das ist keine so schwere Aufgabe, auf alle diese Bemerkungen und Erklärungen zu antworten, als es auf den ersten Anblik scheint. Es ist seit langer Zeit das Herkommen in der Physik gewesen, daß man jede neuentdekte merkwürdige Ursache zur allgemeinen Ur-

*) Das. S. 164.

sache zu machen bemühet war. Es ist unglaublich, wie viele falsche Schlüsse man bey dieser Modesucht, alles aus einem einzigen Grundsaze zu erklären, gemacht habe. Wir wollen sehen, was sich auf alle diese Beobachtungen und Erklärungen antworten lasse.

In meinen Anfangsgründen der Botanik *) habe ich eine ganz kurze, aber wie ich glaube, hinlängliche Antwort gegeben: Wenn die atmosphärische Elektrizität den Wachsthum beförderte, so müßte dieser am schwächsten seyn, wann jene im natürlichen Zustande ist: nun aber wachsen die Pflanzen gerade da am stärksten, wann die atmosphärische Elektrizität am schwächsten ist: folglich befördert die atmosphärische Elektrizität den Wachsthum nicht. Sie sehen, daß ich sehr schulgerecht schließe; und ich glaube nicht, daß man meiner Art zu folgern etwas aussezen könnte. Aber ich muß meine Behauptung erweisen.

Jedermann weis, daß bey feuchtem Wetter, oder zur Regenzeit alle unsere Maschinen stille stehen; sind eine Menge Personen in einem nicht sehr geräumigen Zimmer bey elektrischen Versuchen gegenwärtig,

*) S. 44.

so werden die Wirkungen schwächer. Man weis auch die Ursache: die Feuchtigkeit der Luft, die häufigen Ausdünstungen so vieler Personen vertheilen die Elektrizität gleichförmig, leiten sie von dem einen Belege der Leydner Flasche unmerklich und stillschweigend auf das andere herüber, und machen, daß sie schon an der Kugel aus einander fließt; kurz: je feuchter die Atmosphäre ist, desto näher rükt unsere Maschine aus + E zu = E, und wird bey einiger Gröfse dieser Feuchtigkeit wirklich = E. Aber gerade die feuchten Nebel, gerade Regenwetter befördern den Wachsthum so ungemein, das ist, gerade die Dinge, die die Wirkung der Elektrizität null machen; auch gelinde Regen, die gar nicht mit elektrischen Erscheinungen begleitet sind, haben eben dieselben vortheilhaften Wirkungen auf den Wachsthum. *) Die Pflanzen wachsen freudiger im Frühlinge und selbst im Anfange des Herbstes als im Sommer: der Saft tritt mit Macht in die Bäume im Hornung, März, April, May, so sehr, daß einige sogar thränen: steht fast still im Junius und Julius, und steigt wieder im August; aber die atmosphärische Elektrizität ist im Frühlinge und

*) Duhamel mém. de l'Acad. de Par. 1729. p. 494. in 12°.

Herbste sehr träge, und lebhaft im Sommer. *) Ja, sagt man, **) das war so, so lange man noch niedrig in der Atmosphäre blieb; aber sobald man mittels der Drachen und Rakete hoch hinauf in die Luftregionen drang, da konnte man sich dieselbe zu jeder Jahrszeit, und, mit geringer Ausnahme, bey jeder Witterung verschaffen. Richtig! Allein diese Elektrizität, die da hoch oben in der Luft thront, die nur mittels der Drachen, der Rakete, der auf Thürmen oder hohen Häusern aufgerichteten Gewitterstangen bemerkbar wird, ist zu sehr von jeder Pflanze, sollte sie auch eine Ceder seyn, entfernet, als daß sie auf ihren Wachsthum Einfluß haben sollte; sie ist nicht die, welche uns beschäftiget. Vergeblich sagt man, die Nebel und die Regen leiten sie aus diesen höhern Regionen zu uns herab. ***) Ich läugne das Ableiten nicht; aber eben dieses stille Ableiten zerstört ihre Anhäufung, und nur ihre positive oder negative Anhäufung vergrössert die Quantität MC; diese Anhäufung wird wenigstens dann vollends und augenblicklich null, wann die elektrischen Tropfen auf die bereits

---

*) Comment. Bonon. III. 205 — 216.

**) Fulgenz Bauer a. a. O. 115.

***) Fulgenz Bauer §. 143.

nassen Pflanzen gerathen. Ich bemerke ferner, daß alle Vorrichtungen, mit denen man die atmosphärische Elektrizität in diesen ältern Zeiten untersuchte, entweder isolirt waren, oder unvollkommene Leitungen hatten, wodurch dann freylich wegen der schwachen oder fehlenden Ableitung eine Anhäufung geschehen mußte; oder sie haben zwar, wie unsere heutigen Gewitterstangen, gute Leitungen, saugen aber mit Macht die in den ungeheuren Wolkenmassen, denen sie nahegebracht oder gar darein versenkt werden, erstaunlich angehäufte Elektrizität, und sehr behende ein. Ein solcher Strom muß dann allerdings sein Daseyn bemerklich machen: aber das ist nicht der ordentliche Fall mit Regentropfen und feuchten Dunstbläschen, die einzeln nur kleine Mengen enthalten können.

Man hat in unsern Tagen sehr empfindliche Elektrometer erfunden, die auch ganz schwache Grade der Elektrizität angeben. Herr Professor Weber zu Dillingen beschreibt mehrere Arten derselben. *) Mit einem solchen Werkzeuge fand Saussüre auch die niedere Atmosphäre: und Tralles den Wasserstaub des Lauterbrunnens im Haßlithale elelektrisch. Aber in bey-

*) Vollst. Lehr. von den Gesez. der Elektr. §§. 84 — 89.

den Fällen waren es doch eigentlich nur die Lufttheilchen, die entweder von den aufsteigenden Dünsten, also von lauter isolirten für sich leitenden, Körperchen gerieben, oder von den gewaltsam in Staub vertheilten, also wieder isolirten, Wassertropfen gepeitscht wurden. In beyden Fällen mußte wohl die Anhäufung an den einen Theilchen, z. B. an denen der Luft, einen Mangel an den andern verursachen; aber sobald diese schwachen Elektrizitäten auf gut leitende Körper trafen, dergleichen wachsende Pflanzen sind, mußte sie wieder ⩵ E werden. Auch die Erscheinungen, daß bey fallendem Regen im Anfange und Ende desselben die unvollkommenen Elektrizitätsleiter, welche Marini errichtet hat, *) Funken geben, beweisen sie wohl gewiß, daß die Tropfen selbst elektrisch waren, und die Elektrizität aus den Wolken herab geführet hatten? Oder waren sie vielmehr nur das Reibzeug, mit welchem während ihres Fallens die Luft gepeitscht und elektrisch gemacht wurde? Daher mußte immer zwischen dem Anfange des Regens und den elektrischen Erscheinungen ein sehr merklicher Zeitraum verfließen, mußten diese Erscheinungen aufhören, sobald selbst

*) Comm. Bonnon. loc. cit.

durch den Regen die Leitung vollkommen wurde, und während dieser Zeit nicht wieder kommen, ausgenommen, wann ein elektrischer Strom unmittelbar aus den Wolken herabfuhr. *)

Aber lassen Sie mich die atmosphärische Elektrizität so stark annehmen, als Sie wollen; nie wird es möglich seyn, die Duhamel'sche Erscheinung bey den Wasserpflanzen, besonders bey den untergetauchten, durch sie für den Botanisten befriedigend zu erklären. Diese Gewächse finden sich nicht etwa bloß in abgetrennten kleinen Gräben, sondern auch, und grösser, in Bächen, Teichen und Seen, die mit grossen Strömen, und durch sie mit dem Weltmeere zusammenhängen; der Schlamm, in welchem ihre Wurzeln stecken, ist so unbeträchtlich nicht, als man ihn ausgiebt: ich kenne Arme der Donau, die jetzt nur träges Altwasser haben, und nur am tiefsten Orte mit dem Strome zusammenhängen, in welchen es gefährlicher wäre, in den Schlamm zu gerathen, als mitten in die Donau zu stürzen; und gerade diese Wässer haben die größten eigentlichen Wasserpflanzen. Doch wie kann man auch sagen, daß die Wurzeln tiefer in

*) Comm. Bonon. a. a. O.

die Erde dringen, als das Wasser, oder, was ebendaſelbe iſt, als die Feuchtigkeit? Es iſt unmöglich, daß eine Wurzel da fortwachſe, wo ſie keine Feuchtigkeit findet; dieß lehrt die Theorie, und die allgemeine Erfahrung beſtättiget es. Und wie tief müßten ſie nicht dringen, wenn ſie den Feuchtigkeiten entgehen ſollten! Man muß nie ein Bergwerk geſehen haben, wenn man das Reich der Feuchtigkeiten auf ſo oberflächliche Räume beſchränkt.

Wie iſt nun eine Anhäufung elektriſcher Materie möglich, wo der Ableiter ſo ungeheuer iſt? Vergeblich nimmt man zu fetten (öligen oder harzigen) Säften ſeine Zuflucht, wodurch die Pflanzen iſolirt werden ſollen; man findet an den Waſſerpflanzen auſſer ihren Geſchlechtstheilen und Saamen faſt nichts öliges; ſelbſt die Chemie erhält durch ihre Feuer aus dem Kraute derſelben kaum einige Tropfen, die auf einer groſſen Menge Waſſers ſchwimmen.

Wir müßen demnach die Erklärung der allgemeinen Erfahrung, die ich aus Bertholon, Duhamel, Mako und eigenen Beobachtungen, ja aus den Beobachtungen aller Gärtner und Landwirthe beſtättigte, in einer ganz andern Urſache ſuchen, und zum Glüke iſt dieſe Urſache nicht ſchwer zu finden. Man weis

es jetzt, was für eine mächtige Rolle das Brennbare *) oder der Wärmestoff (welche beyde Wörter **) höchst wahrscheinlich nur zween Namen der nämlichen Sache, aber unter verschiedenen Betrachtungen sind) in der Vegetation der Pflanzen spiele. Ich bin ganz überzeugt, daß sich der vorzüglichste (ich sage nicht der größte) Bestandtheil der Pflanzennahrung von diesem wirksamen Wesen herschreibe, daß alle Thätigkeit, alles Leben der organischen Körper aus dieser Quelle müße hergeleitet werden. Bereits hat es Hr. Ingenhouſz behauptet, ***) daß die Pflanzen ihre phlogistische Nahrung vorzüglich aus der Atmosphäre ziehen; ich glaube, und werde es an einem andern Orte darthun, daß sie sie eben so sehr, und manchmal noch mehr, durch die Wurzeln erhalten, aber ich kann mich jezt mit diesem wichtigen Gegenstande nicht nach Würde befassen; genug ist es, daß

*) Dem dieses alte Wort nicht mehr ansteht, und der Kohlenstoff deutlicher ist, der setze dieses Wort dafür; ich streite über Namen nicht.

**) Meines Dafürhaltens. Die Natur ist viel einfacher, als man sie in unsern Tagen glaubt, in denen man für jede Erscheinung eine neue Kraft, einen eigenen Stoff erdichtet.

***) Vers. mit Pflanz. 64.

sie nach Herrn. Senebier's Versuchen in phlogistischer Luft recht gut fortkommen, *) und man weis, daß sie sie verbessern, also den phlogistischen Theil verschlucken, da sie hingegen in reiner Luft schmachten, kränkeln, sterben. **) Dieses Phlogiston nun macht einen Bestandtheil aller Gasarten aus, ist in den Dünsten, aus welchen die Wolken bestehen, enthalten, und verursacht, der Luft in zu grosser Menge beygemengt, bey Menschen und Thieren jene Bangigkeit, die sie an schwülen Sommertagen fühlen. Freylich ist das nicht die Hize, welches uns in diesen Tagen so wehe thut, wie Herr von Mako richtig bemerkt, aber auch die Elektrizität ist es nicht, sondern die Schwierigkeit des Athmens in einer sehr phlogistisirten Luft. Ich habe Leute gekannt, die die Donnerwetter einen halben Tag zuvor empfanden, indem sie sich heftig erbrechen mußten; daß aber bis auf einen gewissen Grad phlogistisirte Luft bey Leuten von empfindsamen Nervenbaue heftiges und sogar ziemlich anhaltendes Erbrechen verursache, habe ich selbst erfahren. Dieses in schwülen Tagen durch die Atmosphäre verbreitete

*) Einfl. des Lichts I. 118.

**) Ingenh. im Mag. f. d. Neu. a. d. Phys. u. NG. V. 2. 34.

Brennbare fällt nun theils mit dem Regen herab, und gelangt so an die Wurzeln, theils wird es unmittelbar von den Pflanzen eingesogen; selbst die stillen Regen lassen sich ohne vieles Brennbare gar nicht denken: denn sind sie nicht herabfallende und steigende Dünste? und können Dünste ohne Wärmestoff denkbar seyn. *) Dieses Brennbare ist ganz gewiß in den Wässern, womit man begießet, theils nicht in jener Menge vorhanden, theils fester, oder mit Körpern gebunden, die die Pflanzen nicht einsaugen können. Dazu kömmt noch, daß bey solchen Umständen der Schwüle und des Regens und des Thaues die treibende Wirksamkeit des Brennbaren und die geschmeidig machende Eigenschaft der Feuchtigkeit gleichzeitig sind; eine vortheilhafte Verbindung der Umstände, die man niemal durch die Kunst im Grossen hervorbringen kann. Jetzt wird auch

*) Meine sonderheitliche Meynung von der radikalen Einerleyheit des Brennstoffes mit dem Wärmestoffe, wenn sie unrichtig seyn sollte, darf diesen Gründen nicht schaden. Regenwasser und Thauwasser haben zuverläßig eine grosse Menge fixer Luft; dieses Gas ist nach der französischen Chemie ein Gemisch aus Sauerstoff und Kohlenstoff, und Kohlenstoff ist vom Brennstoffe der nicht strengen Stahlianer gewiß nicht verschieden.

begreiflich, wie es komme, daß sogar die Wasserpflanzen vom Regen Vortheil ziehen: die Summe des vorzüglichsten und wirksamsten Nahrungsstoffes, den sie in ihrem Elemente erhalten, wird in eben diesem Elemente vergrößert.

Auch der Wechsel zwischen Verdünnung und Verdichtung der nährenden Feuchtigkeiten, der bey einer Witterung von der Art, von welcher wir reden, so häufig, sogar nothwendig vorkömmt, ist ein mächtig beförderndes Mittel des Wachsthumes, das den Wasserpflanzen so gut als den Landpflanzen zu statten kömmt, wie dieß Dühamel *) vortrefflich erwiesen hat.

Ich habe von jenen Beobachtungen nichts gesagt, welche man bey Pflanzen gemacht hat, die sich in der Nähe von Gewitterleitern befanden, und davon nach Einigen Vortheil, Nachtheil nach Andern hatten. Herr Ingenhousz, der über diese Frage verschiedene vergleichende Versuche im Grossen angestellet hatte, hat richtig bemerkt, **) daß man diese vorgeblichen Vortheile oder Nachtheile durch jene Art Trugschluß,

---

*) Mém. de l'Acad. de Par. 1729. l. c.

**) Magaz. für d. Neu. a. d. Physik und NG. VI. 4. 70.

welcher bey den Logikern Fallacia Cauſæ non Cauſæ heißt, der Elekrizität zugeſchrieben habe. Dieſer Trugſchluß wird von den Phyſikern ſehr oft begangen, beſonders von denen, welche einen einzelnen Gegenſtand in ganzen Büchern abhandeln; ſie befinden ſich dann in dem Falle der Lobredner, die ihren Helden wegen ſeiner ſchönen und böſen Handlungen loben wollen, aber dann den letztern eine Wendung geben, wodurch ſie im Glanze der Tugend erſcheinen. Mir genüget es gegenwärtig, den Streit über den Einfluß der atmoſphäriſchen Elektrizität nach den richtigſten Grundſätzen der reinen Theorie, das iſt, der bekannteſten Erſcheinungen, und der nothwendigen und unmittelbar daraus gezogenen Folgerungen unterſuchet zu haben. Eine ſolche Theorie iſt das ſicherſte Wörterbuch über einige räthſelhafte Ausdrücke der Naturorakel, wenn ſie ſich zu widerſprechen ſcheinen.

Sie ſehen aus dem Geſagten hinlänglich, was ich von den gezwungenen Erklärungen der Tulliſchen Ackermethode, *) des perpendikularen Standes der Bäume auf den Horizont, **) der Neigung der Pflan-

*) Fulgenz Bauer, a. a. O. §. 172.
**) §. 165.

zen gegen das Licht *) denke; sie sind wizige Erklärungen, die aber auſſer ihrer Gezwungenheit zuweilen noch das Sonderbare haben, daß sie auf einen einzigen Fall passen, und von der nächsten Erscheinung über den Haufen gestoſſen werden. Ein Beyspiel davon giebt uns die eben angeführte lothrechte Stellung der Bäume auf den Horizont. Wenn man einen metallenen Drath, an den man einige kurze Zwirnfäden befestiget hat, genau um eine gläserne Kugel herumbeugt, dann die Kugel durch Reiben elektrisirt, so werden die Fäden ziemlich genau lothrecht in die Höhe stehen. Nun sezt Herr Bauer an die Stelle der Kugel unser Erderund, **) an die Stelle der Zwirnfaden die Bäume, und glaubt die Erscheinung gelöset zu haben.

Es ist ganz natürlich, daß auf einer elektrischen Kugel die gleichfalls elektrischen Fäden lothrecht stehen müßen: denn sey ***) ABGDH ein gröſter Kreis einer Kugel, in G sey ein steifer Faden mit dem einen Ende befestiget, der von den gleichen, von der Oberfläche der Kugel herſtrömenden Kräften Bg und Dg

---

*) §. 170.

**) §. 166.

***) Tab. 1. Fig. 2.

nach entgegengesezten Richtungen getrieben werde; man ziehe durch den Berührungspunkt des Fadens eine Tangente op, und nehme an derselben EG und FG für gleiche, und auf den Faden nach entgegengesezten Richtungen wirkende Kräfte an, so wird, weil Bg = Dg, und Eg = Fg, der Faden auf die Tangente op lothrecht seyn, und weil er es am Berührungspunkte des Kreises ist, auch auf den Kreis lothrecht seyn, also, jenseits fortgesezt, durch den Mittelpunkt C durchgehen, also auf die Kugel lothrecht seyn. In unserm Falle sind diese von allen Seiten gleich, aber nach entgegengesezten Richtungen wirkenden Kräfte die zurückstossenden Kräfte der gleichnamigen Elektrizität; der Faden muß also im angeführten Versuche auf die Kugel lothrecht seyn. Nun sey aber *) AC der Abhang eines hohen Berges, dessen waagrechte Grundfläche BC, und lothrechte Höhe AB ist. In D wachse ein Baum, er wird nach der richtigen Dodart'schen Beobachtung lothrecht auf BC, also parallel mit AB wachsen. Nun ist aber ADE der Wechselwinkel von DAB, also spizig, also EDC stumpf, also die Neigung des Baumes nach nach AD grösser, als

*) Fig. 3.

nach DC, also müßte die abstossende Kraft der Erdenelektrizität auf der Seite AD kleiner seyn, wofür man aber keine Ursache angeben kann. Man kann auch unmöglich in unserm Falle die Berge für nichts rechnen, weil sie im Verhältnisse zum ganzen Erderunde verschwinden; hier ist gar nicht vom ganzen Erderunde die Rede, sondern von ganz kleinen Gegenden, in welchen die, meinetwegen noch so starke Elekrizität, auf den Baum wirken kann. Woraus dann folgt, der lotbrechte Stand der Bäume auf den Horizont sey so wenig aus den Gesezen der Elektrizität erklärbar, daß er ihnen vielmehr geradezu widerspricht.

Bertholon sucht auch I.) das zweyte Blühen, auch wohl Fruchttragen, gewisser frühezeitig blühender Pflanzen, und die grosse Fruchtbarkeit vulkanischer Gegenden, *) II.) die grosse Zeugungskraft des Blüthenstaubes, **) III.) das Abwärtswachsen des Würzelchens, ***) IV.) die Richtung der Aeste, ****) V.) die fortschreitende Bewegung der Tremella des Corti, Fontana, Adanson, *****) VI.) die Bewegungen der

---

*) Ueber El. in Bez. auf Pflanz. S. 113.
**) S. 164.
***) S. 168.
****) S. 171.
*****) S. 174.

Mimosa pudica *) aus der Elektrizität zu erklären.

Aber wenn es einmal durch Versuche erwiesen, und durch Theorie bestättiget ist, daß die atmosphärische Elektrizität auf die im Schooße der freyen Natur wachsenden Pflanzen keinen ordentlichen Einfluß habe, (von ausserordentlichen höchst seltenen Fällen, wenn sie da sind, kann die Rede nicht seyn,) so fallen diese Hypothesen für sich, sie mögen noch so sinnreich ausgedacht seyn. Es würde auch gar nicht schwer seyn, die wahren Ursachen der angeführten Erscheinungen anzugeben, wenn ich nicht fürchten müßte, daß aus dem Briefe ein kleines Buch werden möchte, und wenn es nicht zum Theile schon geschehen wäre; so habe ich in meiner Dissertatio prævia zu den Primitiæ Floræ Salisburgensis die Richtung des Würzelchens und Pflänzchens im keimenden Saamen, die Richtung der Baumstämme und ihrer Aeste in meinen Anfangsgründen der Botanik **) erklärt, nur daß ich jetzt glaube, man könne schicklicher statt des Markes das Fleisch der Gewächse, was man gewöhnlicher das bläßige Wesen oder das Zellengeweb nennt, sezen,

*) S. 180.

**) §§. 51. 98. und 99.

obwohl auch das Mark so gänzlich unthätig nicht ist, *) als es heute ausgegeben wird. Freylich habe ich es nicht ganz vollständig gethan; aber ich werde das Fehlende bey einer andern Gelegenheit nachholen. **) Woher die Zeugungskraft des Blüthenstaubes komme, erkläre ich, wie sie wissen, an einem andern Orte. ***) Daß die Bewegungen der Mimosa pudica von einer ganz andern Ursache als von der Elektrizität herkommen, hat Oehme ****) gut bewiesen, ob er gleich darinn zu weit geht, daß er darum die Pflanzen an den thierischen Geschäften Antheil nehmen läßt; auch scheinen die Erfahrungen Dufay's und Duhamel's ganz darinn überein zu kommen, daß alle Erscheinungen bey der sogenannten Sinnpflanze von einer gewissen Reizbarkeit, die in ihrem Baue angebracht ist, herzuleiten seyn; *****) aber ich kann nicht sorgfältig

---

*) Fiebig Einleit. §. 153.

**) Das Hinhenken der Pflanzen gegen das einbrechende Licht habe in meiner Abhandlung über den Schlaf der Pflanzen, Ingolstadt. 1791. 8. erklärt.

***) S. oben II. Abh.

****) Besch. Naturf. Freund. III. 158 — 148.

*****) Mém. de l'Acad. de Par. 1736. 120 — 152. in 12°. — Auch diese Erscheinung habe ich in meiner Abhandlung vom Pflanzenschlafe ausführlich erklärt.

genug erinnern, daß Reizbarkeit noch keine Empfindung sey. Die Tremella (eigentlicher Conferva) des Corti, Fontana, Adanson ist bey keinem dieser Schriftsteller deutlich beschrieben, und vermuthlich entweder Müller's Vibrio vegetalis, den ich wohl kenne, und der ein wahres Thier ist, oder eine richtige Conferve, die durch abwechselndes Abtrocknen und Naßwerden auf eine sehr mechanische Art aus der Stelle gerückt wird.

Es ist aber einmal Zeit, daß ich diesen langen Brief schließe. Dieß thue ich mit der Versicherung

u. s. w.

Siebenter Brief.

Zu gegenwärtigem Briefe giebt mir eine Stelle im Magazine für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte Anlaß. Die Frage ist:

Wie viele Jahrhunderte gehören dazu, einen Tropfstein von gegebener Dicke zu bilden?

Mir

Mir fiel es wohl nie ein, diese Frage zu thun, seit ich weis, was ein Tropfstein ist. Könnte man nicht auch fragen: Wie viel Jahre gehören dazu, einen Kesselstein von gegebener Dicke zu bilden? Man könnte gar wohl die dünne Rinde zum Maaßstabe nemen, die sich zuweilen nach und nach an die erdenen Gefäße anlegt, worinn man Brunnenwasser siedet, und die man nach dem Gebrauche blos mit kaltem Wasser wieder auswäscht, und dann diese dünne Rinde mit der, die sich an die Kessel mancher Gesundbäder oder der Salzpfannen anlegt, vergleichen; z. B. 1. Linie dicke Rinde zum Gebrauch von 1. Jahre, wie die einen halben Zoll dicke der Gesundwässer zu $x = 6$. Jahre. Aber wie würde man sich wundern, daß an Ort und Stelle diese 6. Jahre manchmal auf einige Wochen einkriechen!

Unterdessen hat man gleichwohl aus den verschiedenen Rindenlagen der Tropfsteine in der Baumannshöhle auf eine erstaunliche Anzahl von Jahrhunderten geschlossen, gerade als wenn die Tropfsteine wie die Bäume wuchsen. Herr Kästner hat übrigens auf eine sinnreiche Art bey diesem Trugschlusse die Voraussezung, daß jemal ein Mensch diese übereinander liegenden Schichten gezählet habe, oder nur zählen

könnte, geläugnet; *) und so fällt dann das ganze Kartengebäude, das man darüber errichtet hat, über den Haufen.

Spadoni giebt sich mit dem Zählen nicht ab; er mißt. Vallisnieri hatte im Jahre 1705 die Heulgrotte bey Modena besucht, und dort einen Stalaktithügel gefunden und beschrieben. Spalanzani kam im Jahre 1783 dahin, sah ihn ebenfalls, und fand, nachdem er seines Vorgängers Nachrichten mit seinen eigenen Wahrnehmungen verglichen hatte, daß dieser Hügel sich in der Zwischenzeit von 78 Jahren überaus wenig verändert habe; daraus schließt Spadoni, es müßen wohl Jahrhunderte verfließen, ehe ein Tropfstein von der Mächtigkeit des Dickbeins gebildet werden könne. **) Mir scheint diese Folgerung gerade dieselbe zu seyn, als wenn jemand aus meinem gegenwärtigen Gewichte, oder gar aus meiner gegenwärtigen Höhe das Jahr meiner Geburt errathen wollte. Ich bin seit 20 Jahren keinen halben Zoll höher geworden, gleichwohl bin ich $5\frac{1}{2}$ Fuß hoch, folglich

*) Leipzig. Magaz. 1782. S. 472.

**) Magaz. für d. Neu. a. d. Phys. und NG. VII. 2. 35.

lich wenigstens 132 Jahre alt; ein Trugschluß, der mich gerade dreymal älter macht, als ich bin.

Man muß aber den Wachsthum eines Tropfsteines und eines Menschen nicht miteinander vergleichen, erwiedert man mir; der Mensch wächst nicht alle Jahre um einen halben Zoll; sein Wachsthum ist anfänglich geschwind, dann etwas langsamer, mitunter nach Umständen manches Jahr beträchtlich, endlich hört es gar auf. Und des Tropfsteins seines? Ich dächte, wir könnten wohl den eben beschriebenen Wachsthum des Menschen von Wort zu Wort auf den Tropfstein anwenden. Wie beym Menschen selbst durch den Wachsthum dem Wachsthume Hindernisse in den Weg gelegt werden, und diese Hindernisse mit jedem Jahre zunehmen, bis sie endlich unüberwindlich werden, so legt auch der Wachsthum des Tropfsteines sich selbst mit jedem Tage größere Hindernisse in den Weg. Muß nicht die Kalkauflösung, die durch ihr Verdünsten den Tropfstein bildet, auch nach und nach die feinen Spalten, durch welche sie in die Höhle hereintröpfelt, verengern, indem sie sie selbst mit Tropfstein überzieht? Müßen sich nicht die feinen Spalten endlich gänzlich schließen? und wenn das ist, muß nicht immer weniger und weniger von dieser Kalk-

auflösung hereintröpfeln, und endlich gar nichts mehr? Und wer hat es uns gesagt, daß selbst bey immer gleichweiten Spalten alle Jahre einerley Quantität dieser Kalkauflösung hereintröpfle? Wie beweiset man's, daß auch dieses zugegebene alle Jahre gleiche Maaß, alle Jahre gleiche Sättigung habe? Und auch die Sättigung gleich angenommen, woraus folgert man, daß die Abdünstung, folglich die Fällung des Kalkstoffes, folglich die Zunahme des Tropfsteines alle Jahre gleich sey?

Aber zugegeben, was höchst unwahrscheinlich, was sogar unmöglich ist, daß das durchsinternde Wasser die Spalten nicht verengert, nicht schließt; daß es immer gleiche Sättigung, gleiche Abdünstung hat, immer in gleicher Menge zufließt: was gewinnt man damit? Lassen wir einen kegelförmigen, oder, was in unserm Falle dasselbe ist, einen walzenförmigen Tropfstein entstehen; das erste Jahr habe die Spalte so viel Kalkauflösung geliefert, daß eine zolldicke Walze daraus erwachsen konnte, und gerade so viel liefere sie alle Jahre. Es ist klar, daß die cylindrischen Schichten alle Jahre dünner werden müßen, und daß die 78ste Schichte nur die Dicke von $\frac{1}{5184}$ eines Zolles, oder von $\frac{1}{432}$ einer Linie haben könne:

denn da bey Walzen und allen andern Körpern, die sich vergrößern, ohne sich unähnlich zu werden, die Oberflächen zunehmen wie die Quadrate der Entfernungen von der Axe oder überhaupt vom Mittel, so muß sich die gleiche Kalkauflösung in der doppelten Entfernung über eine viermal: in der dreyfachen über eine neunmal, u. s. f., endlich in der 78sten über eine 78 × 78 (5184) mal größere Oberfläche verbreiten, folglich muß sie entweder eben so viele Male lockerer, oder weil sich dieses Lockerwerden mit dem Versteinern nicht verträgt, dafür dünner werden.

Wahr ist es, eben darum, weil jede folgende Schicht allemal dünner, als die vorhergehende wird, so können die Entfernungen nicht wie 1, 2, 3, 4, 5, u. s. w. folglich die Abnahmen der schichtendicken nicht wie 4, 9, 16, 25 u. s. w. wachsen; aber dieß ist doch wenigstens erwiesen, was man immer für eine Progreßion für die Distanzen annehmen mag, so werden die Schichten aus dem angegebenen Grunde allemal an der Dicke in einer Progreßion abnehmen, die aus den Quadraten dieser Distanzprogressionen erwächst. Woraus denn erhellet, daß das Dickerwerden des Tropfsteins anfänglich sehr bemerkbar, aber allmählig immer unmerklicher werden müße, weil die

Potenzen der kleinern Wurzeln weniger von einander verschieden sind, als die der größern, und dieser Unterschied immer wachsend ist.

Wahr ist es ferner, daß eine gleiche Masse Kalkauflösung, die über eine größere Oberfläche, also mehr ausgebreitet, herabgleitet, auch mehr ausdünste, also der steinige Niederschlag durch die Vergrößerung der Oberfläche befördert werde, folglich für den Tropfstein weniger vom Steinstoffe verlohren gehe. Dieß ist auch allerdings eine Ursache, warum die Tropfsteine, nachdem sie bereits einige Stärke erreicht haben, in ihrem mittlern Alter ganz gut zunehmen müßen; aber dieses Verbreiten ist nicht dauerhaft, und nicht beständig; nicht beständig: denn die Verbreitung eines Tropfens über die ganze Oberfläche eines Kegels, die wir gerade und regelmäßig annehmen wollen, ist nur dann möglich, wenn er genau auf die Spize desselben herabfällt; sobald er nur ein wenig diese Spize verfehlt, wird er lediglich an jener Seite herabgleiten, die mit dem Orte seines Auffalles nach einerley Windstrich liegt; dadurch aber wird er mehr zusammengehalten, folglich wird in diesem Falle seine schnellere Abdünstung nicht befördert; man müßte aber nie trie-

fende Körper gesehen haben, wenn man sich einbilden wollte, ihre Tropfen fallen standhaft von demselben Punkte herab. Dieses Verbreiten ist auch nicht dauerhaft: denn 1.) kann sich ein Tropfen unmöglich über die Oberfläche eines unpolirten Kegels, der bereits einige Dicke hat, gleichförmig ausbreiten: seine Masse reicht nicht hin; er wird also vorzüglich dahin rinnen, wo er den wenigsten Widerstand in seinem Fluße findet, und hier ist das kleinste Uebergewicht einer Seite, das kleinste hindernde Körnchen hinlänglich, die anfangende Richtung zu bestimmen, und ist diese einmal bestimmt, so folgt das Uebrige nach. 2.) Durch das, was ich eben, und durch das, was ich gerade vorher wegen der Unwahrscheinlichkeit des immer gleichen Auffalles gesagt habe, begreift man leicht, daß mit jedem Tropfen der Tropfsteinkegel unregelmäßiger werden müße; Rinnen werden entstehen, die das Wasser vorzüglich sammeln, endlich sich auch füllen, und die vorher hervorstehenden Kiele überwachsen.

Endlich ist es übereilt angenommen, daß jeder Tropfsteinblock einzeln gewachsen sey, wie jeder Baum einzeln wächst. Man darf nur auf die Eiszapfen im Winter sehen, wenn man sich eine Vorstellung der Tropfsteinbildung machen will. Einzelne Dachtropfen

bilden nach und nach eine Menge langer ziemlich schmächtiger Eiszapfen; diese werden nach und nach durch darüber hergleitende Tropfen dicker, neue kleinere Zapfen entstehen zwischen ihnen, endlich kommen alle zusammen in mittelbare und unmittelbare Berührung, die dadurch entstandenen Hohlkehlen und übergebliebenen Zwischenräume werden ausgefüllt, und so ist oft in einem Paar Abendstunden ein mächtiger Eiszapfen fertig. Daß dieß bey den Tropfsteinen eben so zugehe, lehrt, wäre auch ihre Entstehung jener der Eiszapfen nicht völlig analog, schon die Ansicht der, gleichen Steine von beträchtlichen Dicken, und derwelcher nicht Gelegenheit hat, dergleichen große Tropfsteinstücke selbst zu sehen, braucht nur die Abbildungen der Stalaktiten der Baumannshöhle, der Bredewinderhöhle, u. s. f. in den Büchern nachzuschlagen.

Die Tropfsteine sind also durchaus kein Naturprodukt, worauf sich die geringste Zeitrechnung bauen ließe, weil ihr Entstehen, ihr Wachsen, das Verhältniß ihrer Schichten, mit einem Worte, alles, worauf man irgend eine Rechnung gründen wollte, dem Zufalle ganz und gar unterworfen ist, bey den einzelnen Stücken die Zunahme zwar anfänglich ziemlich ge-

schwind vor sich gehen kann, aber dann immer unmerklicher werden muß; weil endlich auch umgekehrt, langsam herangewachsene Stücke in einer kurzen Zeit in eine große Masse zusammen wachsen können.

Lassen wir also die Tropfsteine, die den Liebhabern manchmal so kostbar, und für manchen wichtigern Gebrauch von nicht gemeinen Nuzen sind, für den Naturforscher immer noch ein ziemlich unbedeutendes Steinprodukt bleiben. Der Dilettant mag sich bestreben, die Stücke seiner Sammlung als sehr wichtig anzusehen, aber dem Naturforscher muß Wahrheit über alles gehen. Und nur aus diesem Grunde hielt ichs für der Mühe werth, Ihnen diesen Brief über einen an sich sehr unerheblichen Gegenstand zu schreiben. Die Modesucht, alles auf die ziemlich überflüssige Frage über das Alter der Welt zu beziehen, in jedem Steine Urkunden der Vorzeit zu lesen, und durch diese Urkunden die Wiege unsers Ameisenhaufens recht weit aus unserm Gesichtskreise zu rücken, hat schon gar oft der Tochter des Himmels, der Wahrheit, eine Kränkung verursacht, und ernsthafte Philosophen können unmöglich zu wachsam seyn, wenn es darauf ankömmt, sie vor Unbilden zu schüzen.

Achter Brief.

Ich habe Ihnen schon im vorigen Sommer mit zwey Worten von einer schädlichen Raupe geschrieben die an einigen Gegenden des südlichen Baierns Schaden angerichtet hat. Der Schade muß für die Besizer von Erheblichkeit gewesen seyn: denn die Bauern, denen diese Plage seltsam vorkommen mußte, weil sie wirklich ungemein selten vorkömmt, wußten aus ihrer Erfahrung kein Mittel dawider, und nahmen zu Bittgängen ihre Zuflucht; die Beamten fanden den Gegenstand wichtig genug, ihn an die kurfürstliche Oberlandesregierung einzuberichten, und um Verhaltungsbefehle, wenn sich welche geben ließen, zu bitten. Die Sache kam an mich; ich erhielt in einem Schächtelchen einige dieser Raupen, und sollte mein Gutachten abgeben. Die Sache litt schon für sich keinen Aufschub, und gestattete nicht, erst Versuche und Beobachtungen anzustellen, und der, welcher mir diesen Auftrag brachte, verlangte mein Gutachten noch denselben Tag. Die hohe Stelle fand es erheblich genug, es in das Intelligenzblatt einrücken zu lassen, um es für künftige

ge Verfälle aufzubewahren. Ich seze es Ihnen wörtlich her, werde es aber mit einigen Anmerkungen begleiten, die zu machen mich theils spätere Beobachtungen, theils fremde Nachrichten in den Stand gesezet haben. Ich werde daher diejenigen Stellen unterstreichen, über welche ich etwas zu kommentiren haben werde.

„ Die übersandten Insekten sind eine Art Motten, und entweder Tinea graminella selbst, oder eine nächstens verwandte Art. Alle wahren Grasarten dienen ihnen zur Speise, und von den Resten der Blätter kleben sie ihre Säcke zusammen, die sie inwendig mit Seide tapeziren. Sie greifen nur das an, was blattähnlich ist, also die Blätter selbst, und die Kelche in den Aehren, aber nicht den stark gewordenen Halm, und noch viel weniger die Wurzeln, zu denen sie gar nicht gelangen können. "

„ Auch an die Aehren kommen sie nicht leicht, sie sind sehr gegen das volle Sonnenlicht, wie alle Raupen, empfindlich; dadurch schüzt die Vorsicht diesen wesentlichen Pflanzentheil vor diesen Raupen, und sie selbst von ihren zahlreichen Feinden."

„ Im Waizen können sie nicht gar viel schaden, weil er noch nicht schosset, und bis er es thut,

die Zeit ihres Raupenstandes vorüber seyn wird. Im Sommergetreide können sie aber, wenn sie in grosser Menge da sind, desto größern Schaden anrichten, weil es noch nur wenige Blätter hat, und daher durch Verlust derselben ganz ausgehen könnte. "

„ Da sie sich auf Wiesen weit ungestörter als auf Aeckern schon seit dem vorigen Sommer zu vermehren Gelegenheit hatten, so muß da ihre Menge am größten seyn; durch Verderbung der Grasblätter, und durch den auf diese Weise zurükgehaltenen Graswuchs vermindern sie die Güte, und, wenn sie sehr häufig sind, auch die Menge des Heues, geben den dazwischen wachsenden schlechten krautartigen Pflanzen Gelegenheit, desto stärker zu wuchern, und lassen auch für die zweyte Heuärnte, das Grummat üble Folgen befürchten, weil sie sich noch im Monate May, oder mit Anfange des folgenden verpupen, nach einem 14 tagigen oder 3 Wochen langen Pupenstande Schmetterlinge werden, also ihre Eyer gerade nach der Heumath in das nachwachsende Gras legen können. Dazu kömmt noch, daß bey diesen Insekten die größte Anzahl aus Weibchen bestehe, diese Weibchen, die bey einigen Arten nichts weniger als einem Schmetterlinge gleich se-

hen, ausserordentlich viele Eyer legen, indem sie fast ganz und gar ein blosser Eyersack sind, und die Jungen, um aus diesen Eyern auszuschliessen, nicht allemal nothwendig haben, daß sich ein Männchen mit dem Weibchen begattet habe.“

„Zur Vertilgung dieser Raupen weis ich kein besseres Mittel, als daß man auf die Wiesen eine Heerde Hühner treibe, die sie auffressen. Da Hühner auf Wiesen nicht scharren können, so ist ein kleiner Knabe als Hüter hinlänglich, der sie vor den Nachstellungen der Füchse und Marder schüze.“

„Auf Weizen = oder Besenäckern rathe ich eine Heerde Truthühner (indianischer Hühner,) unter der Aufsicht einer erwachsenen Person zu führen; sie scharren weniger als die gemeinen Hühner, und thun das noch weniger, so lange sie ohne dieß Insekten genug finden. Sollte die aufgestellte Person aber gleichwohl wahrnehmen, daß sie scharren, so müßte man in der Folge dieses Mittel unterlassen, besonders da von der zweyten Brut kein beträchtlicher Schaden mehr zu befürchten ist, und auch der von der ersten Brut nicht viel wird zu bedeuten haben. Auf dem Sommerfelde würden die Hühner nicht gut thun; aufgestreuter

Ofenruß, oder ausgelaugte und wieder getrocknete Asche können hier das Uebel etwas mindern, besonders wenn bald darauf ein Regen einfällt, indem sie den Wuchs des Getreides befördern, und auf der andern Seite den Raupen selbst tödtlich werden, wenn sie die damit beschmuzten Blätter anfressen. "

„ Das aus allen wirksamste Mittel ist übrigens in den Händen der Natur; so lange die Saat noch klein ist, werden gewiß die Saatkrähen den Acker fleißig besuchen, und die vorkommenden Insekten auflesen; in der Folge werden sie von den Wachteln, den Lerchen, selbst den Sperlingen abgelesen werden. "

„ Die Eidechsen und die Kröten machen Tag und Nacht darauf Jagd, und eine zahlreiche Gattung anderer Insekten ist darauf angewiesen, vom Raube dieser Motten zu leben. "

„ Ein regenreicher Sommer richtet sie nach Tausenden hin, indem ihnen feuchtes oder allzusaftiges Futter einen tödtlichen Durchlauf verursachet. "

Eine (der Tinea graminella) nächstens verwandte Art. Sie ist nicht die Grasmotte selbst; sie hat aber die Eigenschaft Blattstücke und Blattrippen unordentlich an ihrem Sack zu befestigen, mit dieser gemein. Dadurch, und da sie auch an der

Zeichnung ihres Körpers nicht wesentlich von der Grasmotte verschieden ist, kömmt man auf den ersten Anblik in Verlegenheit, ob sie nicht etwa eine junge noch nicht völlig ausgewachsene Grasmotte sey. Nur wenn man das Insekt mit Futter versieht, versichert man sich mit Zuverläßigkeit von der Art, denn diese Motte, von welcher die Rede ist, erreicht niemal die halbe Grösse der Grasmotte, auch fodert sie viel zarteres Futter als die Grasmotte. Unsere Motte ist übrigens ganz gewiß Phal. Bomb. atra des Herrn Borkhausen's, *) und höchst wahrscheinlich Herrn Schiffermiller's Tinea hirutella. Ich weis keinen Schriftsteller, der sie abgebildet hätte, denn das Insekt, welches diesem ähnlich ist, und das von Reaumur **) und mir ***) abgebildet worden, ist wieder eine andere Art, das ich, weil es von Warzenflechten lebt, Tinea verrucarella nennen will. ****)

Ich

*) Naturg. der Schmett. III. 285.

**) Mém. pour serv. à l'hist. des Ins. Vol. III. Tab. 15. Fig. 8. — 10.

***) Füeßl. Arch. der Ins. Fig. 8. 9.

****) In meiner Fauna habe ich alle diese Schmetterlinge in die Gattung der Federmotte, Psyche, gebracht.

Ich bin mit Herrn Borkhausen weder darinn, daß er in seiner vortrefflichen Naturgeschichte der Schmetterlinge unserm Insekte den Namen Phal: Bombyx atra giebt, weder darinn, daß er es nebst seinen Gefährten unter die Spinner sezt, einig. Die Raupe widerspricht dem Begriffe, den wir von einer Spinnenraupe haben, in allen Stücken; sie ist nakt, verträgt an ihrem Körper, die drey ersten Ringe ausgenommen, die Luft nicht, ist wenig geschickt, mit ihren kurzen Bauchfüßen fortzukriechen, und hüllt daher, wie die meisten übrigen Motten den größten Theil ihres Körpers in einen Sack, in welchem sie auch, nachdem sie ihn fest gemacht hat, ihre Verwandlungen aushält, ohne sich in ein anderes Gespinst zu hüllen. Und der Schmetterling? Ich glaube, seine gerundeten Flügel und kammförmigen Fühlhörner geben ihm nicht mehr Recht unter den Spinnern, als die länglichten, oft lanzettförmigen Flügel und borstigen Fühlhörner den übrigen Motten unter den Eulen zu stehen. Was übrigens den Namen belangt, so haben wir bereits bey Linné ein Insekt unter diesem Namen, das verschiedene Entomologen zur Tinea graminella gezogen, andere für einen davon ganz verschiedenen Schmetterling gehalten haben. Meiner Meynung nach sollte

man sich wegen der Synonymie nie zanken. Sobald es zweifelhaft wird, ob der Naturkörper, den ich vor mir habe, und den ich genau zu beschreiben im Stande bin, eben der sey, den ich bey einem berühmten Geschichtschreiber der Natur beschrieben finde, so ist dieß ein Zeichen, daß die vorliegende Beschreibung mangelhaft oder fehlerhaft sey; und dann ist es besser, dem Naturkörper einen neuen Namen zu geben, und den Begriff deutlich fest zu sezen, den ich mit diesem Namen verbinde, als die dunkle Stelle des berühmten Schriftstellers wieder abzuschreiben, um ja in die Naturgeschichte nicht mehr Licht zu bringen, als blosse Nomenclatoren ertragen können. Es ist nicht gut, wenn man das Register eines Buches zu sorgfältig studiret, und sich dadurch die Zeit raubt, das Buch selbst zu lesen. Im Register kann ein Fehler seyn, der im Texte gar nicht vorhanden ist.

Ich gebe unserer Motte den Namen Tinea agrostella (die Straußgrasmotte). Die Larve ist schwärzlicht, und hat längs ihren drey ersten Ringen drey bläßere Striche. Sie wohnt in einem Sacke, den sie ährenförmig mit abgenagten Grasblättern, und zuweilen mit einigen dünnen Halmen unordentlich besezt. Dieser Sack hat nicht die halbe Grösse desjeni-

gen, mit welchem sich die gemeine Grasmotte (Tinea graminella) bekleidet. Die Pupe ist ziemlich so gebaut, wie ich die der Grasmotte *) beschrieben habe.

Sie greifen nur das an, was blattähnlich ist. Die Nahrung dieser Motten ist das zarte Gras, vorzüglich die kleinern Arten des Straußgrases und der Schmele, sie verschmähen aber, wie mich meine Erfahrungen gelehret haben, auch die übrigen Grasarten nicht, wann sie noch jung und zart sind. Halme zu benagen, die von einiger Stärke sind, sind sie ganz unfähig, nicht einmal die Blätter vom Haber und vom Kammgrase, und der Trespe, die ich ihnen vorlegte, nachdem diese Gräser schon etwas erstarket waren, wollten oder konnten sie fressen.

Im Weizen. Mein Gutachten war gegen die Mitte des Maymonates verfasset, zu welcher Zeit in der Gegend, in welcher diese Raupen hauseten, die Saat wirklich nicht hoch seyn konnte, da sie schon nahe am Gebirge liegt. Man hatte mich übrigens versichert, daß sie in der Gegend um Wolfrathshausen wirklich die Getreidefelder heimsuchten. Um Tegernsee,

das

*) a. a. O.

das schon ganz im Gebirge liegt, hat man keinen Getreidbau.

Im Monate May, oder mit Anfange des folgenden verpupen. Ich sagte dieß damals blos nach Anleitung einer Analogie: denn Erfahrungen über die Verwandlungsperiode dieser Art hatte ich noch nicht. Ich hatte aber die Natur errathen. Meine Räupchen verpupten sich noch im Maymonate, und kamen nach einer dreywöchentlichen Ruhe als Schmetterlinge zum Vorschein.

Die grösste Anzahl aus Weibchen bestehe, diese Weibchen, die bey einigen Arten nichts weniger als einem Schmetterlinge gleich sehen u. s. f. Ich wagte es nicht, dieses alles geradezu von dieser Art zu behaupten; aber sehr wahrscheinlich war mir's, weil die übrigen Arten dieser merkwürdigen Familie, der spinnerförmigen Motten, alle diese Eigenschaften hatten. Wirklich gaben mir alle meine Motten nichts als Weibchen, die, wie es in dieser Familie Sitte ist, noch weniger einem Schmetterlinge gleich sahen, als ihre Raupe. Sie waren fast ganz so gebaut, wie ich die von der gemeinen Grasmotte *) beschrieben habe, nur viel kleiner. Die

*) a. a. O.

vordersten Ringe sind oben glänzend schwarz, und die Füße kaum bemerklich. Auch kamen sie aus ihrem Sacke nie ganz heraus, wie sie dann eben so unfähig sind, sich mit ihren schwachen Füßen an einem Körper fest zu halten. Nachdem sie etwa einen oder zween Tage vergeblich auf den Besuch eines Männchens gewartet hatten, zogen sie sich wieder in den Sack zurük, und kamen nie wieder heraus.

Man glaubt anfänglich, der Kopf dieser Insekten habe gar nichts kopfähnliches: denn das Vorderende läuft vollkommen stumpf zu, und hat gar nichts von alle dem, was man an einem Kopfe zu suchen gewohnt ist. Bey genauerer Untersuchung findet man aber, daß dieses stumpfe End eine Art Nacken ist, indem der Kopf fest an die Brust niedergedrückt ist, wie bey einer Cikade; das Vorderende oder der Nacken ist eigentlich der erste Leibring, aber er kehrt nicht seinen Rand, sondern den gewölbten Rücken vorwärts, und macht also dem Insekte eine Erhebung seines Kopfes völlig unmöglich.

Und die Jungen, um aus diesen Eyern auszuschliefen, u. s. f. Diese Erscheinung hatte ich zwar bey der gegenwärtigen Art nicht, wagte es auch nicht, sie von ihnen geradezu zu behaupten. Daß

sie aber bey diesen Insekten, das ist, bey dieser Mottenfamilie, eben so selten nicht vorkomme, ist gewiß. Es war übrigens leicht vorherzusehen, daß ich sie nicht haben würde: die Raupen machten die Reise in einem Schächtelchen mit etwas Weizengras aus dem Gerichte Wolfrathshausen nach Müuchen, von München nach Ingolstadt, bey warmer Witterung, hatten also wenigstens 3 Tage lang nur dürres Futter; ich konnte da ich vom Garten sehr entfernet wohne, meinen Räupchen nicht beständig das Feine zarte Gras verschaffen, das sie vorzüglich lieben, sondern mußte mich begnügen, sie mit etwas stärkern Grasarten zu füttern, die ich näher haben konnte, mit welchen sie bloß in der Noth vorlieb nahmen; und sie noch dazu immer mit ganz frischem feinen Grase zu versorgen, war in den lezten Zeiten ihres Raupenstandes bey meinen übrigen Geschäften gar nicht mehr möglich, ich fütterte sie nur des Tages einmal, uud dieses Futter ward bey der damaligen Wärme für ihr schwaches Gebiß meistens zu trocken. Sie waren also nicht in dem Umstande, daß sie Futter vollauf hatten; und diese Bedingniß scheint doch wesentlich nothwendig zu seyn, wenn sie auch ohne Männchen fruchtbar seyn sollten.

Bey den Beobachtungen, die ich an der Hagebuchenmotte (Phal. Bom. nana des Herrn Borkhausens) gemacht, und in Füesly's Archive ausführlich beschrieben habe, liegt gewiß keine Täuschung zum Grunde; ich habe sie nicht zufällig gemacht: ich war von der Erscheinung schon unterrichtet, und wandte alle Behutsamkeit an, die Natur recht zu verstehen. Ich habe sie nachher oft wiederholet. Aber wahr ist es, daß die Erscheinung ziemlich sparsam vorkömmt, obgleich die Raupe sehr gemein ist. Doch, eine einzige richtige Beobachtung beweiset hier, wie überall, mehr, als hundert mißlungene Versuche. Warum das Männchen da sey, habe ich, wie Sie wissen, bereits anderwärtig gesagt: zur Begattung und zur ergiebigen Befruchtung, aber eben nicht (bey diesen Insekten) als unumgängliches Werkzeug der Befruchtung. Wenn die Erscheinungen im Norden von Deutschland noch seltner als bey uns sind, so wundert mich dieß gar nicht: ohne Zweifel haben das wärmere Klima, und die in demselben kraftvollern Pflanzen einen mächtigen Einfluß darauf. Die giftigen Pilze unsers Erdstriches sind für den Russen schlechterdings nachtheilig, auch wohl tödtlich, ob sie gleich dieselbe Art

sind, welche er in seiner Heimath ohne Schaden geneißt. Ich zweifle auch gar nicht daran, daß die Italiäner die Beobachtung, von welcher die Rede ist, an unsern Raupen noch öfter machen würden, wenn sie darauf Acht haben wollten. Gewiß ist es, daß der gemeine Affe um Gibraltar noch sehr fruchtbar ist, und daß er es bey uns gar nicht mehr ist: die Fruchtbarkeit verhält sich also umgekehrt, wie die Grade der Breite; und vorzügliche Fruchtbarkeit ist in dem vorliegenden Falle gewiß nöthig. Wahr ist es, ich zweifle selbst daran, daß man jemals oder irgendwo aus diesen Raupen, die die Mutter ohne Begattung gebohren hat, auch Schmetterlinge erhalten werde; es hat wirklich noch keinem Naturforscher geglücket, sie nur zu einiger Grösse zu erziehen, und ich selbst habe mir vergeblich alle mögliche Mühe gegeben; eben darum ist aber auch die Begattung nothwendig, wie bey der Henne, bey welcher das unbefruchtete Ey so groß wächst, also lebt, wie das befruchtete, aber kein Küchlein entwickelt. Und was ist eine Raupe, als eine Art eines Eyes, das sich aus einem andern Eye entwickelt? Die pupengebährende Pferdelaus, und die lebendig gebährende Fleischfliege legen solche entwickelte Eyer, die niemal in einem andern eingeschlossen wa-

ren: die Pupen und die Maden sind in dem Leibe der Mutter schon vor der Begattung da, nur wachsen sie ohne diese so weit nicht heran, daß sie sich weiter entwickelten.

Zur Vertilgung dieser Raupen. Ausser den hier von mir vorgeschlagenen Arten, diese Raupen, wo sie in Menge da sind, zu vertilgen, hat Herr P. Maurus Magold, ein gelehrter Benediktiner von Tegernsee *) noch eine an Ort und Stelle versucht, und da, wo er sie versucht hatte, wirklich anwendbar gefunden: er ließ Besen bringen, und sie auf einen Haufen zusammen kehren, wie man die Holzspäne zusammen kehrt, welche die Drechsler machen. Es ist dann leicht, wenn man die Insekten so auf Haufen beysammen hat, sie auf beliebige Art zu tödten.

Ausgestreuter Ofenruß. Wirklich sind alle diejenigen Mittel wider diese Insekten die beßten, welche die Vegetation mächtig befördern. Eben der Gelehrte, den ich vor wenig Zeilen angeführt habe, hat die Bemerkung gemacht, daß um Tegernsee diejenigen Wiesen, die von den Eigenthümern gedünget worden,

*) Jetzt Professor der Mathematik zu Ingolstadt.

ne Raupen hatten, da sie hingegen auf den ungedüng-ten in solcher Menge da waren, als wenn man sie mit Fleiße ausgesäet hätte.

Das Insekt ist übrigens eines derjenigen, die gewöhnlich am sparsamsten vorkommen. Ich habe das Männchen nur zweymal gefunden: das eine Mal zu Gern, aber ich erinnere mich der Jahrszeit nicht mehr genau, doch mußte es in den eigentlichen Sommermo-naten gewesen seyn; das andere Mal hier bey Ingol-stadt, im heurigen April; es flatterte an einem ziem-lich kalten Tage zwischem niedrigen Grase herum; aber vergeblich suchte ich nach einem zweyten.

Für das System könnte die Definition dieser Art so gegeben werden:

Straußgrasmotte. Schwarz, mit ge-kämmten Fühlhörnern, und rußig-schwarzen ge-rundeten Flügeln (das Männnchen.) Oder: Sackförmig, flügellos, gelblicht, die Oberseite der vordersten Ringe glänzend schwarz, der Kopf ein-gebogen. (das Weibchen)

Agrostella T. atra, antennis pectina-tis, alis fuliginoso - nigris rotundatis. (Mas)

fac-

facciformis aptera flaveſcens, annulis primoribus ſupra atris nitentibus, capite inflexo. (Fe-
mina)

Dieſe Definition unterſcheidet, ich muß es geſtehen, das Männchen vom Männchen der Tinea graminella nicht hinlänglich; aber es iſt auch in der Natur kein Unterſchied, der ſich nach den Regeln der Kunſtſprache deutlich angeben ließe; T. agroſtella iſt um die Hälfte kleiner, etwas zottiger, und nicht ſo ganz tief ſammet = ſchwarz als T. graminella, die faſt die Größe der Noctua (Bombyx) fuliginoſa hat.

Neunter Brief.

Gegenwärtigen Brief begleiten meine Primitiæ Floræ Salisburgenſis. Ich unterwerfe ſie Ihrem Urtheile, aber ich ergreife zugleich die Gelegenheit eine Idee, die ich in der vorläufigen Abhandlung mehr angezeigt, als ausgeführet habe, aus einander zu ſezen. Es war mir in dieſer Abhandlung bloß darum zu

zu thun, daß ich erweise, keines der angeblichen körperlichen Unterscheidungszeichen unterscheide die Pflanze vom Thiere, obgleich das Thier dessen ungeachtet weiter von der Pflanze entfernet ist, als diese vom leblosen Mineral. *) In der That, mein Theuerster! was anderes ist ein Haufen Organe, als ein Haufen todter Materie, in diese oder jene Gestalt gebracht? Die Pflanzen, die Thiere, selbst der Mensch, die neuern Physiologen mögen sagen, was sie wollen, sind ihrer körperlichen Beschaffenheit nach, schlechterdings nichts anders, als mehr oder weniger zusammengesezte hidraulische Maschinen, bey denen ihr Werkmeister freylich wohl noch ausser Schwere und Widerstand auch die chemischen Anverwandschaften der Flüßigkeiten benuzt und berechnet hat; ihr Leben ist gar nichts anderes, als gerade das durch einen bestimmten Umstand angefangene, und dann unaufhaltsam fortgesezte Spiel dieser Maschinen, bis es durch einen neuen Stoß unterbrochen wird, oder die Maschine sich abgenuzt hat. Eine Pflanze, ein Thier, ist also jenes Perpetuum Mobile, daß die unvollkommene Mechanik,

*) Noch dringendere Gründe habe ich dafür in den vorläufigen Betrachtungen zu meiner Fauna Boica angeführt.

die ihre Kräfte nicht kannte, so lange vergeblich gesucht, und jetzt erst zu suchen aufgehört hat, seitdem sie die Gränzen der endlichen Kräfte kennt. Betrachten wir die Arten wie Individuen, so geben uns diese ewigspielenden Maschinen noch ein prächtigeres Schauspiel: sie ziehen sich, nachdem sie einmal da sind, selbst auf, sie kommen ihrer Abnuzung vor, und stellen eine oder mehrere Maschinen zu einer Zeit auf das Amphitheater, wann sie selbst noch in vollem Gange sind, damit ihr Abnuzen und ihr endliches Stillestehen durch die jüngern mit Wucher ersezt werden; so ist endlich das ganze Universum eine einzige Maschine, in welcher sich die Räder und Triebwerke, die Rollen und Hebel ohne Unterlaß beständig erneuern und vervielfältigen, ohne daß gleichwohl durch diese Vervielfältigung die Maschine von ihrer möglichst größten Einfachheit verliere. Aber lassen wir diese Aussichten da, die zu groß sind, daß sie nicht Schwindel verursachen sollten, und kehren wir zu den Theilen dieser grossen Maschine zurük!

Von Natturreichen zu reden ist in unsern Tagen so gewöhnlich, daß sich beynahe schon die Bauern dieses Ausdruckes bedienen. Gleichwohl ist diese Ein-

theilung erst aus den neuern Zeiten; ich erinnere mich wenigstens nicht bey irgend einem Alten den Ausdruck Naturreich angetroffen zu haben. Die Natur war in den Augen der Vorwelt so unübersehbar nicht, weil sie in Vergleich mit den neuern Zeiten sehr wenig davon kannten; die Alten schränkten also die ganze Natur in den engen Raum ihres Horizontes ein, und ließen jenseits der Gränzen desselben nur einige unentdeckte Provinzen liegen, fast wie es die Chineser bey ihrer Geographie machen, in welcher ihr Reich die Welt, und die übrige Welt unbekannte Provinzen sind. Bey so beschränkten Aussichten war ein einziges Reich hinlänglich, und ich muß bekennen, auch der Philosoph findet noch heute nicht mehrere: Mineralien, Pflanzen, Thiere und der Mensch verhalten sich genau unter einander, wie Stoff, Werkzeuge, und Arbeiter; gemeinschaftlich machen sie miteinander das aus, was man gemeiniglich Natur nennt. Nach der gegenwärtigen Einrichtung würden die höhern Glieder ohne die untern unmöglich bestehen können, und die untern würden mehr oder weniger in ein Chaos zurückfallen, je nachdem man mehrere oder wenigere von den obern Gliedern wegnehmen würde.

Die mehrern Naturreiche hat demnach nicht sowohl die Philosophie, als das Bedürfniß der Naturforscher eingeführt. Die immer und schnell sich vermehrenden naturhistorischen Kenntniße erweiterten den Gesichtskreis zu sehr, er ward nach und nach zu unermeßlich, und man fand sich, um in seine Kenntniße Ordnung zu bringen, genöthigt, ihn zu theilen; und die großen Theile, die man machte, nannte man Reiche. So entstand das Mineralreich, das Pflanzenreich, und das Thierreich. Auch bey dieser Theilung hat die Philosophie lange nichts zu erinnern gehabt: denn wirklich regieren sich die Körper dieser drey Reiche zwar nach ebendenselben Gesetzen, die aber in der Anwendung sehr verschieden sind, und obschon die Körper jedes einzelnen Reiches in dieser Anwendung ebenfalls von einander abgehen, so kommen sie doch darinn unendlich mehr untereinander, als mit denen der andern Reiche überein; natürlich, daß die Gränzebewohner, wie es überall geht, mehr oder weniger die Gewohnheiten und Sitten ihrer Nachbaren annehmen. Das Wassereich, das Wallerius, und das Feuerreich, das Denso einführen wollten, erhielten mit Recht keinen Beyfall: sie sind offenbar keine Reiche, nicht einmal Provinzen, sondern bloß Dörfer des Mineral-

reichs. Diese Fehler in der politischen Geographie der Natur haben keine andere Quelle, als daß man versäumte, die Karaktere zu bemerken, durch welche sich die bisherigen Reiche von einander unterscheiden.

Aber eben dieses Versäumniß hat über die Gränzen dieser Reiche fast seit ihrer Stiftung sehr häufige Zwiste veranlasset. Gleichwohl sind sie so bestimmt, so unveränderlich da, daß eben so viel zwischen jeden zwey Reichen, als zwischen Ja und Nein liegt. Nur die täuschenden Träume von Stufenleitern und Naturketten waren im Stande, in diese ungeheuren Klüfte Wesen hineinzusezen, die entweder nicht einmal existiren, oder sehr weit im Lande zurück zu Hause sind. Ich habe das Nichtdaseyn dieser Ketten und Leitern, die bloß durch die hinreisende Beredsamkeit des Plato von Geneve so sehr beliebt worden sind, durch sehr erhebliche Gründe an einem andern Orte *) bestritten, und nehme die dort bezeichneten Grenzlinien als erwiesen an.

Nach dieser Voraussezung bemerke ich noch einmal, was ich schon in meinen Primitiæ gezeigt habe,

*) Ueber die Stätigkeit in der Natur. In Hübner's Tagb. III. Jahrg. 1. u. 2. Virt. S. 339.

daß sich jedes obere Reich vom nächsten untern bloß durch einen Zusaz unterscheidet, der diesem untern fehlt. Eine Pflanze ist nichts weiter, als eine Anhäufung verschiedener mineralischer Materien, wie eine Miner, die ich M nennen will, aber diese Materien sind nicht unordentlich über einander gehäuft: sie haben eine künstliche Verbinduug, sie bilden Röhren und Gefäße von bestimmten Gestalten, und diese Gefäße sind mit Flüßigkeiten gefüllt, die, mit chemischen Anverwandschaften versehen, im Stande sind, nicht nur unter schicklicher Einwirkung der Atmosphäre sich selbst von der Stelle zu bewegen, sondern auch andere, die sich ihnen in diesem gegenwärtigen Zustande nähern, in sich zu verwandeln, während ihres Lautes Bestandtheile aus sich auszuscheiden, und zur Vergrößerung und Vermehrung der festen Theile anzuwenden, während die andern, die zu dieser Absicht nicht taugen, durch das Spiel der ganzen Maschine völlig aus der Pflanze ausgeschieden werden; ich könnte noch hinzusezen, daß in diese Flüßigkeiten eine Kraft gelegt, und im Baue der festen Theile eine Anordnung getroffen worden, wodurch die Pflanze in den Stand gesetzet wird, durch bloßes Maschinenspiel ihres gleichen zu erzeugen. Eine Pflanze ist demnach weiter nichts, als

todte Materie, die aber durch ihre schickliche Vertheilung und die künstliche Anwendung der chemischen Kräfte, was wir zusammen Organismus nennen, belebt worden ist: P = M + O. Ich merke nur noch an, daß dieser Organismus keine hinzugekommene Substanz, sondern nur hinzugekommene Modification der todten Substanzen sey.

Ich habe in meiner vorläufigen Abhandlung zu meinen Primitiæ schon gezeigt, daß sich die Thiere nach ihrem Körper von den Pflanzen gar nicht unterscheiden. Freylich sind die bekannten Thiere, die Mammatien, Vögel, Amphibien, Fische, Insekten, und die größern Würmer unserer Binnenländer durch ihren künstlichen Bau sehr weit über die Pflanzen erhoben; aber der mikroskopische Beobachter unserer Landwässer sieht durch sein Vergrößerungsglas, und der Küstenbewohner mit freyen Augen die Körper beyder Reiche wirklich durch unmerkliche Stufen in einander verfließen. Jedoch selbst das künstlichst gebildete Thier ist doch wohl nichts anders, als eine künstlichere Maschine, die sich von der weniger künstlichen nur durch die mehrere Kunst unterscheidet; wenn Rembrands die Erweckung des Lazarus oder ein Dreyeck malt, so sind beyde nichts weiter als Gemälde, aber ersteres, wie viel

künstlicher als das lezte, obgleich beyde vollkommen! Aber eben diese Thiere, die, ihrem Körper nach, weiter nichts als Pflanzen sind, unterscheiden sich von den Pflanzen weit mehr, als diese von den Mineralien: den Pflanzenkörper der Thiere bewohnt eine geistige Substanz, die Willkühr = und Vorstellungen hat; hier ist A = P + S = M + O + S. todte Materie organisirt und von einem Geiste regiert.

Ich weis nicht, warum die Naturforscher heut zu Tage so viel Anstand nehmen, diese Gränzen zwischen Thierreich und Pflanzenreich, die man längstens gekannt, und die Linné vortrefflich angegeben hat, zu erkennen. Fürchteten sie sich vor dem Begriffe der Geistigkeit, weil er in eine fremde Wissenschaft, Metaphysik, gehört? aber die Naturtriebe und die Kunsttriebe der Thiere gehören ebenfalls dahin, und sind nichts anders als Folgen der Geistigkeit, gleichwohl liebt man die Nachrichten über die Triebe der Thiere gar sehr, und, ich glaube, mit Recht: denn gerade dieß ist der schönste Theil ihrer Naturgeschichte. Wenn es nicht erlaubt wäre, sich der Hilfe einer fremden Wissenschaft zu bedienen, was würde aus der Mineralogie werden, in welcher man keinen Schritt vorwärts thun kann

ohne Chemie, die doch kein Theil der Naturgeschichte ist? Doch ich irre: es giebt nur eine einzige Wissenschaft, die wir getheilt haben, weil wir einzeln nicht im Stande waren, sie zu umfassen; aber diese Theilung, die zum Beßten des Ganzen und der Theile gemacht worden, darf uns nicht hindern, aus den fremden Antheilen dasjenige wieder zurück zu nehmen, ohne welches der unsrige nicht wohl bearbeitet werden kann. Wollten wir uns bloß auf die körperlichen Kennzeichen einschränken, so würden wir uns nur sehr wenig über die blosse Nomenklatur erheben, und den schönsten Theil in der Beobachtung der Natur, das Leben und das Vorstellungsvermögen mit allen den herrlichen Folgen, die sie begleiten, vernachläßigen; der Organenbau, den wir durch unsere Messer und Mikroskope entdecken, würde uns unverständlich seyn, und uns etwa eben so vorkommen, wie eine Armillarsphäre dem Iroquesen oder Feuerländer.

Hieher gehört die Frage, die ich im Vorbeygehen auflösen will, ob man wohl vom Pflanzenbaue richtig auf den Thierkörper schließe. Warum nicht, da sie beyde lebende Maschinen sind? Aber man muß dieß mit der allergrößten Behutsamkeit thun: die mei-

sten Folgerungen, die man von einem Mühlwerke auf eine Orgel, vom Rade an der Welle auf eine Staubmühle machen würde, müßten ganz erbärmlich ausfallen, und doch gehören alle diese Körper zuverläßig in einerley Reich, in das Maschinenreich, wenn man bey Kunstsachen die Sprache der Naturgeschichte führen darf. Aber wenn ich vom Pflanzenkörper auf den Thierkörper, und umgekehrt, nur mit Behutsamkeit schliessen darf, so darf ich gar nicht von den Pflanzen auf die Thiere schliessen, noch weniger als von einem Kunstwerke auf die Pflanzen, weil bloses Leben und Vorstellungen völlig inkommensurabel sind.

Wir haben nöthig gehabt, um das Thierreich vom Pflanzenreiche zu unterscheiden, ein Licht aus der Metaphysik zu entlehnen; was hindert uns, seiner Wohlthat noch ferner zu genießen? Und ich meyne, wir seyen durch eine gute Logik gezwungen, es zu thun. Eine blosse, aber wichtige Modifikation unterscheidet das Pflanzenreich vom Mineralreiche; das, was den Menschen über die Thiere erhebt, ist weit mehr als diese Modifikation: ein Geist von einer unvergleichlich höhern Art steht seinen Verrichtungen vor, ein Wesen, nicht bloß mit dem Vorstellungsvermögen und der Wühlkühr, sondern mit Vernunft und Frey-

heit begabt. Mögen immerhin die Seelen der Thiere nach den Arten verschieden seyn, so läuft gleichwohl allemal diese Verschiedenheit auf das Mehr oder Weniger der beyden Seelenkräfte hinaus, die ihnen allen gemein sind; aber der höchste erdenkliche Grad des Vorstellungsvermögens bringt keinen Vernunftschluß hervor; wenn ich ein recht winklichtes Dreyeck zeichne, und aus dem rechten Winkel eine lothrechte Linie auf die gegenüber stehende Seite herab ziehe, so kann unmöglich der gröβte Geometer eine stärkere Vorstellung von dieser Zeichnung haben, als mein Hund, den ich zwinge oder gewöhne, steif darauf hinzusehen, aber nur der erstere schlieβt daraus, die Summe der Quadrate der am rechten Winkel anliegenden Seiten sey dem Quadrate der gegenüberstehenden Seite gleich. Man hat es bis zum Eckel wiederholt, der Abstand vom Iroquesen zum Newton sey gröβer, als der Abstand vom Affen zum Iroquesen; man hat es aber blos gesagt und sich dabey wohl in Acht genommen, seine Behauptung durch einen Beweis zu schwächen. Hat man wohl daran gedacht, daß etwa so vormals die Römer von den Brittanniern und Germaniern gedacht haben mochten? und man sehe, diese in den Augen der stolzen Römer oder flatterhaften Griechen dum-

men Nationen jagten zuerst die Römer zu ihrem Lande hinaus, trieben dann ihre Künste und Wissenschaften, gaben später einen Newton und Leibniz, und zeigten endlich, wie es zugegangen sey, daß der ungeheure Coloß der römischen Monarchie ohne Rettung zu Trümmern gieng. Nun gehe man hin, und lehre den Affen, oder ungleich gelehrigern Hund, oder Papagey, den allerleichtesten Vernunftschluß, nicht plaudern, sondern machen. Auch der schlafende Löwe ist Löwe, und das Kind Euler war vom Manne Euler nicht weiter verschieden, als Euler im Schlafe von Euler im Wachen.

Und nun der andere Vorzug der menschlichen Seele über die Thierseelen, die Freyheit! Ich weis, daß man diesen Vorzug verschiedentlich bestritten habe; aber allemal hat man doch eingeräumt, daß der Mensch in seinen Handlungen durch Gründe bestimmet werde, und dieses ist mir für jetzt genug. Aber Gründe, die oft von entfernten Vortheilen oder Nachtheilen hergenommen werden, mögen meinetwegen nöthigen, wie sie wollen, so wird immer diese Nothwendigkeit von jener höchst verschieden seyn, die das Thier fühlt, seinem Herrn zu gehorchen, der es dazu durch Schläge

unterrichtet, die es bey jedem Befehle gleichsam von neuem fühlt.

Diese auszeichnenden geistigen Vorzüge des Menschen über die Thiere hielten viele der Alten für ein selbstständiges Wesen, das sie Νους Ηγεμονος oder Mens nannten, und von der Anima unterschieden, die auch den Thieren zukäme. Sie hätten richtiger und der Natur angemessener geurtheilet, wenn sie die vernünftige freye Seele des Menschen von der bloß empfindenden und nach ihren gegenwärtigen Gefühlen nothwendig handelnden als einer ganz andern Gattung unterschieden hätten. Da übrigens beyderley Seelen wenigstens darinn übereinkommen, daß sie geistig sind, daß sie Vorstellungen und Willen haben, so mögen wir die Vernunft und Freyheit, die ich ferner nur durch das erste Wort ausdrücken will, als eine wichtige Zugabe zur blos thierischen Seele einsweilen betrachten; der Mensch wäre also H = A + N = M + O + S + N. todte Materie, die aber jezt organisirt, und mit einem geistigen und verständigen Wesen verbunden ist.

Es muß demnach dieser Vorzug des Menschen wenigstens eben so viel gelten, als der Organismus der Pflanzen; reicht dieser hin, sie von den Mineralien zu trennen, und ein eignes Reich zu errichten: so muß es jener nicht weniger den Menschen über das ganze Thierreich hinaus zu sezen. Und sollte das Wesen, das den Lauf der Gestirne berechnet, die Zukunft aus der Vergangenheit erräth, dem Blize seine Bahne bezeichnet, die Farben mißt, und die Töne wägt, nichts weiter als das oberste Thier seyn? Dieser sichtbare Untergott der niedrigern Geschöpfe, der mit weitumfassenden Blicken die ganze Schöpfung durchläuft, der sich durch die Mathematik eine eigene intellektuelle Welt *) schuff, voll der größten, merkwürdigsten, hinreissensten Gegenstände, soll der nächste Anverwandte des dummen Pongo seyn, der nichts als den Baum kennt, zwischen dessen Aesten er wohnt, oder den Garten, den er bestiehlt?

Aber so wird dann dieses Reich aus einer einzigen Gattung, und diese Gattung aus einer einzigen

*) Der Krummlinien der höhern Grade, der Wunder der höhern Analyse, der Funktionenrechnung u. s. w.

Art bestehen! Allerdings; allein diese einzige Art öffnet den Betrachtungen und Untersuchungen des Naturforschers ein eben so weites Feld, als die ganze übrige Natur hienieden; mehr als eine Wissenschaft beschäftiget sich bereits mit diesem Wesen; die Völkerkunde, die eigentliche Naturgeschichte des Menschen (ich sage nicht, seine Physiologie,) die bescheidene Physiognomik, (lauter neuere Wissenschaften, die noch zu wenig angebauet sind) können nur als Theile der Menschenkunde angesehen werden, und verdienen unter den physikalischen Wissenschaften einen Plaz. Aber Geschichte und Sittenlehre gehören nicht mehr dahin, weil erstere nicht mehr den natürlichen Menschen, sondern den Menschen in Gesellschaft, den künstlichen Menschen: Leztere den Menschen in seinen Beziehungen zum Gegenstande hat; sie sind ungefähr das für die Menschenkunde, was Technologie, Oekonomie, Arzneykunde für die übrige Naturgeschichte sind.

Sie sehen, mein Theuerster! daß meine Absicht sey, das Gebiet der Naturgeschichte durch die Menschenkunde, den wichtigsten, aber am meisten vernachläßigten Zweig derselben zu erweitern. Wir haben unsere Gattung bisher nur deßwegen, so scheint es, im Thier-

reiche oben angesezet, weil wir weder die Thiere, noch uns selbst genugsam kannten.

Nach diesem meinen Grundsaze ist also die Definition, welche die peripatetische Schule vom Menschen gegeben hat, vollkomen richtig, der Mensch sey Ζωον λογικον και ἐπισημης δεκτικον. Wir haben demnach in unserer verbesserten Naturgeschichte vier Reiche:

I. Mineralreich.

Lebloße Materie.

Materia bruta.

Υλη = M.

Miner.

II. Pflanzenreich.

Belebte Materie.

Materia vivens.

Υλη ὀργανικη, βιε δεκτικη

= M + O.

Pflanze.

III. Thierreich.

Willkühr mit lebender Materie verbunden.

Planta animata.

Φυτον ψυχης δεκτικον

= M + C + S.

Thier.

IV. Menſchenreich.

Vernunft und Freyheit mit Thierheit verbunden.

Animal mente præditum.

Ζωον λογικον νϖ και ἐπισημης δεκτικον.

= M + O + S + N.

Menſch.

Jedes höhere Reich iſt das vorhergehende, aber mit einem weſentlichen Zuſaze vermehrt. Durch ſolche genaue Begränzungen der Naturreiche werden wir uns vor Irrthümern ſchüzen, in welche uns eine lebhafte Phantaſie nur allzuoft ſtürzt; wir werden nicht mit Percival ſchlieſſen, weil wir die Lebensverrichtungen in den Pflanzen nicht läugnen können, ſo müßten ſie auch Bewußtſeyn haben; wir werden daraus, daß die Thiere Handlungen mit Willkühr und nach Vorſtellungen verrichten, welche wir bey den Pflanzen ebenfalls wahrnehmen, nicht ſchließen: alſo haben die Pflanzen ebenfalls Vorſtellungen und Willkühr; wir werden aus thieriſchen Handlungen, die wir ebenfalls, aber mit Ue-

berlegung und Vorbedacht verrichten, nicht folgern: alſo haben die Thiere ebenfalls Vernunft; wir werden den dammbauenden Bieber, die geometriſche Materie und Raum ſchonende Biene, und den ſegelnden Schiffkutel nicht mit unſern Vaubanen, Eulern und Coocken in eine Parallele ſezen: wir werden einſehen, woher es komme, daß jede zwey nächſten Reiche ſo ausnehmend viele Eigenſchaften gemeinſchaftlich beſizen: ſie ſind eben daſſelbe, aber das eine iſt mit einem fehr vorzüglichen Zuſaze verherrlicht, der dann freylich nach den Arten ſeine Grade haben kann, und haben muß.

So wenig es vielleicht ſcheinen mag, daß dieſe meine Gedanken über die Reiche der Natur und ihre Gränzen die Wiſſenſchaft weiter führen, ſo wichtig ſind ſie gleichwohl, und jeder, der ſich mit der Naturgeſchichte befaſſet, ſollte ſich billig vor allem andern damit beſchäftigen, ſeine Grundbegriffe über die verſchiedenen Naturreiche aufzuklären, wenn er ſich nicht der unausbleiblichen Gefahr ausſetzen will, alle Augenblike zu ſtolpern, die Begebenheiten durch Worte erklärt zu glauben, die, ſie mögen griechiſch, wie in der alten Philoſophie, oder deutſch, wie in der neuern, ſeyn, keine Bedeutung haben, weil man dabey ſtehen bleibt, ohne ſich darum zu bekümmern, ſie ihnen zu geben. Die Alten

sagten, es gebe keinen leeren Raum in der Natur, das ist Erscheinung: die Ursache davon? Propter horrorem Vacui: das heißt: darum giebt es keinen leeren Raum, weil es keinen giebt. Die Neuern machen es nicht besser. Ein organisirter Körper macht seine Lebensverrichtungen mittels der Lebenskraft; das heißt: er lebt, weil er lebt. Ich verwerfe dergleichen Wörter nicht, wenn sie Kürze halber angewendet werden, nachdem man ihnen vorher einen richtigen Sinn gegeben hat: so bedient sich auch Herr Febig zur Erklärung des Aufsteigens der Säfte in den Pflanzen der Lebenskraft, aber er beruft sich auf die Bibliothek der gesammten Naturgeschichte, wo dieses Wort erkläret wird.

Zehnter Brief.

Sie rathen in ihrer Anleitung zur deutschen Landwirthschaft *) nach Pfeiffer und dem Verfasser des sächsischen Landwirthes, man sollte den künstlichen

*) S. 47.

Dünger, welcher aus dem Abfalle von Laub, faulem Holze, alten Lumpen, Unkraut, dem Abfalle von Küchengewächsen u. s. w. besteht, nicht auf die Miststäte bringen, sondern ihm ein eigenes Behältniß anweisen, und verschiedene Mittel anwenden, um einen rechten Gebrauch davon zu machen. Ich bin darinn nicht Ihrer Meynung, sondern rathe vielmehr, alle diese verschiedene Arten von künstlichem Dünger mit den Abfällen des Viehes auf einen und denselben Haufen über und untereinander, wie es kömmt, zu bringen. Dem Ansehen des verewigten von Pfeiffer seze ich das Ansehen der baierschen Bauern und Landwirthe entgegen, das ihm völlig das Gleichgewicht halten muß, denn Herr von Pfeiffer war doch nichts weiter als ein praktischer Oekonom; er hatte sich seine Erfahrungen auf seinen verschiedenen Reisen gesammelt, und sie ohne eigentliche Theorie, ohne Vorkenntniße aus den unentbehrlichen Hilfswissenschaften, die aber auch zu seiner Zeit die heutige Anwendbarkeit noch nicht gehabt hatten, in eine Sammlung, in eine Art von System gebracht. Diesen Erfahrungen nun seze ich die Erfahrungen unserer Landleute entgegen, die den künstlichen Dünger auf die nämliche Stäte bringen, auf welcher sie den Auswurf ihres Viehes abfaulen lassen, und sich

dabey wohl befinden. Ihnen aber seze ich Gründe entgegen, von denen ich mir schmeichle, daß sie mit Hilfe Ihrer Wahrtheitsliebe völlige Ueberzeugung bewirken werden.

Ich gebe zu, daß der künstliche Dünger für sich besonders, wenn er lediglich aus vegetabilischen Körpern besteht, dem Acker eine gar viel schlechtere Besserung gebe, als der gewöhnliche, und in dieser Hinsicht hat Pfeiffer vollkommen recht. Ich gebe ferner zu, daß gewisse Laubarten, wie z. B. das von der Eiche, der Buche, der Birke, der Nadelbäume, die sehr schwer zur Fäulniß zu bringen sind, nicht wohl dazu angewendet werden können, und schließe demnach diese schwerverwesende Laubarten einsweilen völlig aus. Aber bey der Behandlung unserer Landleute erhalten die übrigen Arten des künstlichen Düngers das, was ihnen mangelt, ohne daß es eben auf besondere Kosten der thierischen Substanzen geschähe. Ich will sagen, wie dieß zugehe.

Alle organischen Körper enthalten weiter nichts, als Erde, Wasser, Oel und Salze, laugenhafte sowohl, als saure, die aber mehr oder weniger gebunden sind. Von diesen Substanzen können nun ganz gewiß die reine Erde und die Salze nicht für sich die Pflanzennahrung bewirken, welches ich gar nicht zu beweisen brau-

che; ob es das reine Wasser könne, hängt von der Auflösung der Frage ab, ob es Element, oder ein aus zwo Luftarten zusammengesetztes Gas sey, und in diesem letztern Falle wäre die Entscheidung mir vortheilhaft. Wir haben demnach das Oel als den Hauptbestandtheil der Pflanzennahrung zu betrachten. Dieses Oel muß aber sehr verdünnet werden, muß seine ganze Klebrigkeit verlieren, wenn es durch die äußerst feinen Mündungen, die sich an den Wurzeln befinden, und so klein sind, daß sie selbst dem Mikroskope entwischen, eindringen sollte; es muß also nach vorgegangener Mischung zu einem seifenartigen Wesen, in dunstähnliche Feinheit aufgelöset werden. Offenbar liefert eine thierische Maße, wenn sie fault, eine größere Menge des flüchtigen Oeles, als eine gleichgroße vegetabilische; aber es zweifelt auch Niemand daran, daß die Thiere eine viel größere Menge dieser Substanz ausarbeiten als die Pflanzen.

Die Gerüche sind flüchtige Oele. Flüchtige Substanzen werden sehr leicht, werden sogar begierig von solchen Wesen aufgenommen, die damit noch nicht gesättiget sind, oder gar daran Mangel haben. In diesem Falle befinden sich die Pflanzen, besonders nach

ihrem Tode und in demjenigen Stadium ihrer Verwe-
sung, das man die saure Gährung nennt; sie müßen
daher eine große Menge der aus den thierischen Ab-
gängen flüchtig gewordenen Oele, die sonst unbenuzt
in die Luft verflogen wäre, auf der nämlichen Stäte
mit diesen thierischen Abgängen vermengt, in sich auf-
nehmen, und sich zum Vortheile des Landmannes da-
mit bereichern. Dieß scheint mir aus der Theorie un-
widersprechlich; und die Erfahrung? Sie widerspricht
nicht. Man weis es, wie unerträglich Abtritte stin-
ken, die keine Ausleitung und keine Luftzüge haben;
gleichwohl habe ich heimliche Gemächer genug gesehen,
denen beydes fehlte, und die gleichwohl sehr wenig
übel rochen; allein es wurde nicht nur alles Auskeh-
richt im Hause, sondern auch von Zeit zu Zeit eine
Menge alten Strohes, und alles alte Lumpenwerk da-
hin geworfen, weil der daselbst gesammelte Unrath be-
stimmt war, als dünger auf das Feld geführt, oder in
den Garten gebracht zu werden.

Daraus mögen Sie schließen, was ich von dem
Verfahren der Bauern in der Grafschaft Hoya denke,
von denen Herr Beckmann erzählt, *) daß sie nach

*) Grundf. der deut. Landw. §. 37. not. 3. Edit. III.

der Aernte das Feld mit den Stoppeln abplaggen, (entrasen) und diese Plaggen mit dem Miste auf Haufen bringen, oder von dem Verfahren derjenigen, die in Ermanglung des Strohes den Mist mit ausgestochenen Rasen untermengen. Nach chemischen Grundsäzen könnten sie wirklich nicht besser handeln, und ich weis mirs gar nicht vorzustellen, was man, vorausgesezt, daß sie eben so viel Düngererde wieder auf den Acker bringen, als sie ausgesogene weggenommen haben, folglich den Acker nicht vertiefen, mit Grunde dawider einwenden möge. Wie sehr die Saugekraft der Erde auf die mephitischen Ausdünstungen wirke, die bekanntlich für die Pflanzen so wohlthätig sind, werden sie in Brunnwiefer's Abhandlung von den Kirchhöfen in Städten, und meinen Anmerkungen dazu, in Bälde lesen, *) und wissen es bereits, aus des Herrn g.Rs. Hoffmann lehrreichen Abhandlung über die Abtritte. **) Nehmen sie dem Dünger diese Dünste, und sie haben ihm alles genommen, wodurch

---

*) Diese wichtige Abhandlung kam im Jahre 1792 heraus, in den Abhandlungen einer Privatgesellschaft von Naturforschern und Oekonomen in Oberdeutschland. München. 8.

**) Nau, neue Entd. und Beobacht. S. 197. ff. — Nau, Handb. voce Abtritt.

er den Acker fruchtbar macht; aber lassen Sie davon eine Erde angeschwängert werden, und Sie haben sie fruchtbarer gemacht, als durch die beßte Bestellung auf dem gewöhnlichen Wege.

Wahr ist es, eine solche Erde, frisch von der Miststäte auf den Acker gebracht, ohne vorher genug abgelegen zu seyn, wird so wenig fruchtbar seyn, als der Düngerhaufen selbst; aber das wird bloß daher kommen, weil sie von dem äzenden Stoffe des noch nicht hinlänglich verweseten Unrathes ganz durchdrungen ist, und man ihm nicht Zeit gelassen hat, sich zu zersezen, abzufaulen, und zur Pflanzennahrung geschickt zu werden, was bey jedem frischen aufs Feld gebrachten Dünger eben so seyn würde. Vielmehr müßte man bey dem Verfahren der Landleute aus der Grafschaft Hoya weit eher brauchbaren Dünger erhalten, ihn weit sicherer auf die Aecker bringen, als bey der gewöhnlichen Methode: denn eben die Saugekraft der Erde, mag es nun Lehmerde, oder mergelartige seyn, muß die Zersezung und Umwandlung der todten thierischen Substanzen mächtig befördern, da sie, diese Erden, besonders die leztere, durch die gierige Aufnahme des mephitischen Gases die Austretung desselben auf der einen Seite befördert, während sie die etwa

zurükgebliebenen Säuren und andere scharfe Substanzen mittels ihrer gegenseitigen Anverwandschaft bindet, und unschädlich macht.

Diese meine Theorie hatte sich wahrscheinlich der Verfasser eines Aufsazes in den Petersburgischen ökonomischen Abhandlungen, *) über die Vermehrung des Düngers, entworfen. Er räth, einen tumultuarischen Stall zu bauen, ihn eine halbe Elle hoch mit Torf, altem Holze, Maulwurfshaufen, altem Strohe Laubwerke, Erdstücken, u. d. gl. untereinander zu füllen, etwa 8 — 10 Mittags = und Nachtszeiten das Vieh darauf ruhen und pferchen zu lassen, dann das Gemengsel aus diesem Stalle auf eine besondere Stäte auffer dem Stalle zu bringen, und ihn dafür mit neuem zu füllen, das vom Viehe abermal bepferchet werde, u. s. f.

Diese Idee ist an sich, und lediglich in Rücksicht auf den Dünger betrachtet, ganz vortrefflich, aber ich werde mich wohl hüten, sie einem Landwirthe beyzubringen: denn 1.) ist dieses Verfahren ohne Noth weitläuftig; ohne eben einen eigenen Stall zu bauen, müßte alles eben so gut an der gewöhnlichen Miststä-

*) II. Th. S. 186.

te vor sich gehen, wenn man dieses Gemengsel schichtweise mit dem aus dem Stalle geförderten Miste übereinander legete, und durch eine leichte Vorrichtung die wirthschaftlich in Güllen, auf schweizerische Art, gesammelte Mistjauche oft genug darüber abgösse; 2.) leidet ganz gewiß auf einem solchen Ruhebette die Gesundheit des Viehes, das unverderbter Luft und eines grossen Grades von Reinlichkeit eben so sehr bedarf, als wir selbst.

Es giebt einige ökonomische Schriftsteller, die sogar die besondern Mistarten in besondere Haufen gebracht wissen wollen, weil jede derselben ihre besondern Eigenschaften habe. Ich weis wohl, daß man zu Treibebeeten keinen andern als Pferdmist brauchen könne, und daß Taubenmist in der Gärtnerey sehr gesucht werde; aber ausser diesem Falle würden nicht nur in der Anwendung dergleichen vereinzelte Misthaufen sehr ins Kleinlichte fallen, und eben darum von Luft und Sonne bald ausgesogen werden, sondern ich behaupte sogar, daß es im Durchschnitte für den Feldbau am beßten gehandelt sey, wenn man sie alle untereinander bringe. Wohl abgefaulter Pferdemist ist um nichts hiziger als Rindermist, aber magerer ist er, und mit vielen schwer verwesenden Strohsplittern angefüllt, die

den Thonboden brechen, und an den Stellen, wo sie sich befinden, den Durchzug des Wassers und der Dünste erleichtern; er fault also schwerer, und düngt nicht so gut; das macht, daß er meistens noch in dem Zustande einiger Erhizung, also noch unverfault, in die Erde kömmt, die, wenn sie Saugerde, z. B. Thonboden, ist, die während dieser Erhizung häufig aufsteigende Dünste zum Nuzen der Vegetation, welche sie tragen soll, verschluckt, da sie hingegen in einem Sandboden unbenuzt in die Atmosphäre wegdünsten.

Aber diese in der Erde noch fortsezende Hize ist für die Vegetation aus andern Ursachen nachtheilig: 1.) weil das davon aufsteigende rohe Gas noch zu viele Schärfe hat, als daß es die Pflanzen, auf die es unmittelbar trifft, nicht verderben sollte; 2.) Weil eben die hervorgebrachte Wärme der Erzeugung schädlicher Insekten förderlich ist.

Ich habe mit Wohlbedacht gesagt, dieses Gas verderbe die Pflanzen durch seine Schärfe, wenn es in seinem rohen Zustande und unmittelbar an dieselben kömmt, damit ich dem Einwurfe begegne, den man von den Treibebeeten hernehmen möchte.

In diesen trifft es aber nicht unmittelbar, und eben darum nicht in seinem rohen Zustande an die Pflanzen; es muß eher eine Erdeschicht durchziehen, in welcher es aufgesogen, gereiniget, und erst in dieser neuen und veränderten Natur an die Pflanzen abgegeben wird. Es ist erwiesen, *) daß in entzündbarer Luft die Pflanzen schmachten, kränkeln, sterben; nun ist aber das aus diesem noch erhizten Miste aufsteigende Gas offenbar entzündbare Luft; das beweisen die Versuche, die man damit anstellt, und schon der Geruch; sie muß erst, um nüzlich zu werden, in fixe umgewandelt, mit Feuchtigkeiten verbunden, und darinn aufgelöset werden, wenn sie den Wachsthum nicht stören, sondern befördern soll. Dieß geschieht in Treibebeeten, aber nicht überall auf dem Acker, wo es bey der gewöhnlichen Behandlung nicht möglich ist, allen diesen langen Dünger tief genug in die Erde zu bringen, und zu verhindern, daß bey dem Einpflügen des Saatkorns nicht eine Menge Körner an denselben gerathen, wo sie nothwendig ersticken müßen.

Die

*) Senebier Einfl. d. Licht. I. 118.

Die zweyte Bemerkung, daß Pferdemist, der noch seine gerühmte Eigenschaft hat, daß er hizig sey, schädliche Insekten herbeyziehe, habe ich Herrn Abt Schiffermüller, oder vielmehr Herrn Inspektor Reichard *) zu danken. Seine Wintersaateule findet sich und richtet ihre Verheerungen nur auf solchen Aeckern an, die mit Pferdemiste gedünget waren; aber nicht diese Eulenart allein, sondern eine Menge anderer Insekten, die alle die Wärme lieben, werden durch diese Düngerwärme zum Nachtheile der Saat herbeygelockt, vorzüglich die Larven der Maykäfer, die besonders im Mittelboden sehr häufig sind.

Sie sehen, daß ich zugebe, der Pferdemist tauge auf hizigem, das ist, sandigem oder grusigem Boden (denn eigentlich kalkerdige Aecker giebt es wohl nicht) wenig; aber aus dem, was ich bisher gesagt habe, folget, daß er auch auf thonigen oder mergligen schlechter als der Rindermist sey. Diejenigen Schriftsteller, die ihn seiner hizigen Eigenschaft wegen für kaltes Land, das ist, für Thongründe empfohlen haben, haben sich wohl durch die Namen irre führen lassen.

*) Verz. der Schmett. der Wienerg. S. 264.

Thonboden bekömmt nur darum den Namen eines kalten Bodens, weil er, wie Sie *) richtig anmerken, das Wasser zu lange bey sich behält, und dadurch der Sonnenwärme und ihren Wirkungen widersteht; nur wann er dieß thut, ist er kalt; aber zu dieser Zeit wird auch der in ihm noch unverwesete Pferdemist, der ganz durchnäßt seyn muß, keine Wärme äußern; ausser diesem Falle ist der Acker nicht kalt, und die Wärme des Düngers, wie ich gezeigt zu haben glaube, eher schädlich als nüzlich. Freylich wird er sowohl durch diese seine Hize, als auch dadurch, daß er langsam in Verwesung geht, die Zähigkeit des Bodens brechen. Allein dieß thut eigentlich jeder Dünger eben so gut; er geht allemal in Modererde über, die in dem Thone, wenn sie ihm beygemengt ist, das Zusammenhängen stört; und verlangt man dieses Brechen in einem gröbern Maaße, so menge man seinem Dünger abgefallene Nadeln aus Schwarzhölzern, die auf Thongründen kaum fehlen können, und die Acheln vom gebrochenem Leine und Hanfe, sonst unbrauchbare Holzsplitter, und dergleichen langsam, aber ohne Hize, verwesende Dinge bey.

*) Landw. S. 19.

Aber wird der Pferdemist auf die nämliche Stätte mit dem Rindermiste und mit dem künstlichen Dünger zusammengebracht, nicht alle die Eigenschaften behalten, die von den Schriftstellern an ihm gerühmt oder getadelt werden? Ich glaube: nein; er wird bloß Dünger werden, ohne einen spezifischen Unterschied zu haben: denn da der Rindermist bald in Faulniß übergeht, so wird er auch das Verwesen des Pferdemistes befördern; dieß wird noch schneller gehen, wenn man auch einige schnellfaulende künstliche Düngerarten, z. B. unnüzes Blut, die Unreinigkeiten aus den Schlächterhäusern, u. d. gl., oder ungebrannten Kalk, altes Mauerwerk, (jedoch ohne Steine) Kalkmergel u. s. f. dahin bringt.

Diesen lezten Beysaz, oder auch nur gemeine Erde, wünschete ich jeder Düngerstätte, weil es für die Landwirthschaft unendlich wichtig ist, daß nichts verlohren gehe: bey der gewöhnlichen Einrichtung der Düngerstätten aber gerade der kostbarste Theil, das mephitische Gas, in ungeheurer Menge unbenüzt in die Luft verfliegt, der durch diesen Beysaz wäre aufgefangen, zurückgehalten, und verwandelt worden, um dereinst mit den Feuchtigkeiten der Erde verbunden, die Pflanzen zu nähren, denn ich bin fest überzeugt, daß

gerade das Brennbare, freylich verkörpert, und gehörig aufgelöst, der Pflanzen wesentlichste Nahrung sey, und könnte Ihnen dieß, wenn Sie mir gute Worte geben, wohl beweisen.

Auf diesen feinen Naturkörper hätte ein neuerer ökonomischer Schriftsteller mehr Rücksicht nehmen sollen: er würde vielleicht darauf gekommen seyn, wie die Pflanzen das Oel bereiten, das sie führen, und es nicht in den Erden unter jener groben Gestalt gesucht haben, unter welcher es uns die gemeine Chemie liefert. Allein

Scribimus indocti doctique poëmata.

Dieß waren meine Betrachtungen über einen Gegenstand, dem man vielleicht deßwegen nicht genug nachgedacht hat, weil er zu niedrig schien. Aber darf wohl der Philosoph einen Gegenstand für niedrig halten, der das Wohl der Staaten und jedes einzelnen Menschen so sehr interessirt? Es kömmt mir auch gar nicht seltsam vor, daß einer der ersten Gegenstände des Feldbaues noch nicht hinlänglich durchgedacht ist; die Landwirthschaft ist als Wissenschaft noch kaum über ein Menschenalter alt, ihre Ausübung ist manchfältig, und unsere Schriftsteller haben oft nichts weiter gethan, als daß sie aus der wirklichen Ausübung

allgemeine Regeln abgezogen, die oft unrichtig seyn mußten, weil sie sich lediglich auf einseitige Gewohnheiten oder auf örtliche Umstände bezogen, und oft von Vorurtheilen aller Art unterstüzet wurden. Es ist auch diese Wissenschaft viel zu zusammengesezt, sie bedarf zu sehr der Lichter aus mehrern andern Wissenschaften, und es ist zu sehr nothwendig, daß der theoretische Oekonom mit diesen andern Wissenschaften genau und vertraut bekannt sey, als daß es leicht wäre, über alle ihre Grundsäze richtig zu urtheilen. Nie wird der blosse Chemist oder der blosse Botaniker den Wachsthum die Ernährung, die Fortpflanzung des geringsten Gräschens richtig erklären; man muß alles dieß, und oft noch Physiker und Mathematiker seyn, um es thun zu können.

Aber es war gar nicht meine Absicht, und konnte es nicht seyn, Ihnen, der Sie das so gut als ich wissen, die Nothwendigkeit und die Unentbehrlichkeit der ökonomischen Hilfswissenschaften erst vorzudemonstriren. Ich schliesse demnach meinen Brief mit der Versicherung u. s. w.

Eilfter Brief.

„ Die oft weit von einander entfernten Gegenden, in welchen sich Naturkörper einer Art befinden, haben zuweilen auf ihre Bildung so grossen Einfluß, daß man sie bey oberflächlicher Vergleichung oft für verschiedene Arten halten sollte. Da aber diese Verschiedenheiten doch gewöhnlich bloß in der Farbe, Grösse, oder sonst dergleichen wandelbaren Dingen liegen, so sollte man vorzüglich darauf bedacht seyn, von ihnen so wenig, als möglich, charakteristische Kennzeichen allein zu nehmen. “ Diese Worte, mein Theuerster! womit Sie Ihren vortrefflichen Aufsaz über die Rheinfische beginnen, zeugen laut von Ihrer genauen Bekanntschaft mit der Natur. Aber diese Worte weckten auch einige Ideen in mir über diejenigen Karaktere organischer Körper, die am meisten wandelbar sind. Vielleicht taugen sie, die grossen Schwierigkeiten, die den Naturforschern beym Angeben der Kennzeichen oft aufstossen, einigermassen zu heben, wenigstens Widersprüche aus einander zu sezen, die über die Güte ge-

wisser Karaktere nicht selten vorkommen. Hier sind sie.

Grösse kann für sich nie ein Kennzeichen abgeben. Der Zwerg Esquimal und der Riese Patagon sind Mensch, sind eben dieselbe Art, und jeder in des andern Klima versezt, würde nach einigen Generationen der andere werden. Die einblüthige nur einen halben Zoll hohe Schaafgarbe, die ich einstens bey München an einer äußerst magern Stelle fand, und die ellenhohe vielblüthige Schaafgarbe fetter Wiesen sind einerley Pflanze. Oertliche Ursachen können nämlich den Wachsthum hemmen und befördern, und es ist oft schwer dieselben zu errathen. Ich hatte mir einstens eine kleine Sammlung von Zwergschmetterlingen gemacht, und diese Zwerge hatte ich mir selbst gebildet. Ich wählte dazu die größern Falter, Podalirius, Machaon, Brassicä, Polychloros, Cardui u. s. f. Ich sorgte dafür, daß die Raupen noch etwa eine Woche lang in meiner Gefangenschaft zu leben hatten, fütterte sie täglich, aber sparsam, und erhielt auf diese Art sehr verjüngte, aber doch vollkommen gebildete Falter. Hätte ich jemanden, der mit der Naturgeschichte der Insekten nicht bekannt gewesen wäre, diese meine Zwergen, neben ihre ungekünstelten Brüder hin-

gesteckt, vorgezeiget, er würde sie gewiß für die Jungen der leztern angesehen haben.

Aber wenn die Grösse für sich und allein keinen Karakter abgeben darf, so kann sie doch öfter eine heilsame Warnerinn seyn. Ich kenne wenigstens drey Motten aus der Schiffermüller'schen Familie der Spinnerartigen, die alle drey schwarz, alle drey nach derselben Form gebaut, aber nicht nach gleichen, sondern nur nach ähnlichen Modelen gebildet sind. Es ist wahr, eine ist zottiger als die beyden andern, und die kleinste Art ist weniger tief, schwarz, und weniger rauh als ihre beyden Familiengenossen; aber diese Unterschiede, und die noch feinern, die etwa daseyn mögen, gewahret man so leicht nicht, oder gewahret sie wohl auch, aber hält sie für geringfügig, wandelbar, erklärlich. Die verschiedene Grösse fällt deutlicher auf; gut wird es seyn, wenn wir dann mit unserm gewöhnlichen: „Es ist bloß Spielart," nicht zu hastig absprechen, wenn wir uns darüber aus der ganzen Lebensgeschichte dieser Thierchen nähere Aufklärung zu verschaffen suchen; und siehe! da finden wir einen deutlichen Unterschied bey den Weibchen, einen verschiedenen Geschmack, und eine verschiedene Bauart ih-

res Sackes bey den Raupen: wir haben also verschiedene Arten vor uns.

Für sehr zuverläßig hält man gewöhnlich die Größe, wenn sie mit Verhältniß verbunden ist. Daß sie es auch dann nicht allemal sey, habe ich zum Theile hie und da in meiner Baierschen Flora gezeigt. Gleichwohl ist es wahr, daß diese Regel im Thierreiche ungleich standhafter sey. Wenigstens ist mir kein Beyspiel bekannt, daß das Größenverhältniß der Körpertheile bey erwiesen einartigen Thieren abändere, man müßte nur die Geweihe und Hörner der wiederkäuenden Thiere, und die Fühlhörner gewisser Käferarten u. s. w. hieher rechnen. Allein die Geweihe und Hörner, so weislich sie dem Thiere, das sie trägt, zugetheilet sind, gehören doch wohl kaum wesentlicher zum Ganzen der Maschine als die Klauen, die Nägel, und die Haare; sie sind, wie diese, Auswüchse, Fortsäze, Verhärtungen, ohne selbst Theile und Glieder zu seyn. Bey Insekten sind die Fühlhörner, und gewisse Hörner = oder Geweihähnliche Körper, z. B. die Geweihe des Kiefenfusses, (Cancer stagnalis L.) wahre Glieder; aber bey ihnen sind auch die Grössenverhältnisse wieder standhaft, und ändern, wenn sie es thun, blos nach den Geschlechtern ab; so hat z. B.

der weibliche Bockkäfer nur körperlange Fühlhörner, wenn des Männchens seine den Körper an Länge weit übertreffen. Bey den Würmern, vorzüglich bey den Conchylien, sind abermal verschiedene Auswüchse der Decken in keinem standhaften Verhältnisse mit der übrigen Körpergrösse; die fingerähnlichen Fortsäze der Schale, der Purpurschnecke z. B. sind nicht allemal gerade das Drittel oder Viertel der ganzen Schalenlänge; es tritt hier wieder eben der Fall ein, den wir bey den größern hörnertragenden Thieren schon gehabt haben: die Schalen der Conchylien sind ihre Knochen, die Finger, Stralen, u. s. w. derselben sind die Fortsäze davon; man weis es aber wohl, daß die sonderheitlichen Knochengerüste der Thierarten zwar eine im Ganzen bestimmte unveränderliche Form haben müßen, daß aber ihre unerheblichern Fortsetzungen in den individuelen Körpern oft eine ziemlich beträchtlich von einander abgehende Bildung haben können, und zu haben pflegen. Also nur bey wahren Gliedern thierischer Körper, nicht bey blossen Fortsäzen, Auswüchsen, u. d. gl. kann Grössenverhältniß einen Charakter abgeben, und diesen Kanon darf man nicht anders, als mit der größten Behutsamkeit auf die Pflanzen übertragen.

Anzahl, wenn sie bestimmt angegeben wird, ist ein eben so schwankendes Kennzeichen, als was immer für ein anderes. Ich berufe mich mit Zuversicht auf die Botanisten und Zoologen, selbst auf die Zergliederer. Es ist wahr, daß bey den zehn ersten Pflanzenklassen des Linnäischen Systems, ferner bey seiner Didynamie, Tetradynamie, und Diadelphie die bestimmte Anzahl ziemlich regelmäßig sey; aber sie ist es nur ziemlich, nicht vollkommen, nicht einmal so, daß sie nicht sehr oft trügen sollte; sey es, daß die Ausnahme oft nur Mißbildung sey, so sind doch diese Mißbildungen so häufig, so regelmäßig, so leicht von Kunst und Natur zu bewirken, daß man sich wundern muß, nicht, daß sie so zahlreich vorkommen, sondern daß sie nicht noch zahlreicher vorkommen. Die Staubfäden krautartiger Pflanzen sind eigentlich nur die Enden jener zarten Holzbündel, die der Pflanzenzergliederer längs des Stengels entdecket; zersplittern sich einer, zween, mehrerer in zween, drey, mehrere Fäden, so müßen auch mehrere Staubfäden entstehen; oder verbinden sich mehrere dieser zarten Bündel in einen einzigen, so kann, so muß auch die gewöhnliche Anzahl der Staubfäden herabkommen. Mehr oder weniger reichliche Nahrung kann das Eine oder das andere

bewirken und verhindern; und dieses Mittel, dieses Naturmaximun, daß es doch so häufig getroffen wird, ist ein viel sonderbarerer Fall, als wenn es nie getroffen würde. Ich habe daher in einem Aufsaze für die Annalen der Botanik, der in den Händen des Herrn Usteri ist, *) eine Methode projektirt, die sich vorzüglich auf den Stand der Staubfäden gründet, und ihre Anzahl zwar zu Hilfe nimmt, aber nur überhaupt darauf sieht, ob diese Anzahl groß oder klein ist. Eben so würde ich bey weiterer Ausarbeitung dieses Systemes auch bey den übrigen Theilen der Blüthe und Frucht nur sehr vorsichtig die Anzahl zu Rathe ziehen: denn es ist gar nicht ungewöhnlich, daß ein vortheilhafter oder nachtheiliger Standort einer Pflanze allen Theilen ihrer Fruktifikation einen oder mehrere zusezt oder wegnimmt.

Im Thierreiche ist die Anzahl nicht weniger schwankend. Linné hat die Zähne an den Kämmen des Skorpions, die Schuppen der Brust und des Schwanzes bey den Schlangen, und die Zähne in den Kiefern der Säugthiere: Geoffroy die Gelenke der Fußblätter bey den Insekten: Artedi die Stralen der Fi-

*) Er ist jezt gedruckt.

sche gezählt. Es ist an dem, daß diese Zählungen ihren guten Grund haben, wenn von einzelnen Arten und Gattungen die Rede ist, und dabey immer mehr auf die Verhältnisse der Zahlen als die Zahlen selbst gesehen wird. Aber eben dieses Geständniß, was heißt es anders, als: die Anzahl für sich und allein ist kein standhaftes Kennzeichen? Freylich ist eine Schlange, die 13 Brustschilde und 31 Schwanzschuppen hat, ganz gewiß von einer andern verschieden, deren Brust von 165 Schilden bedekt wird, während am Schwanze nur 30 Schuppen hintereinander folgen; aber weislich hat Linné die Klapperschlange mit 165 Brustschilden und 30 Schwanzschuppen von der nicht getrennt, bey welcher die einen um einen, die andern um zwo weniger sind. Sind doch selbst bey Menschen die Ribben und die Rückenwirbel nicht immer von standhafter Anzahl; daß dieß bey den Thieren eben so sey, daß sogar einige Beinchen völlig fehlen können, ist Ihnen bekannt, und daß die Verästigungen unserer Blutgefäße, wenn sie einmal weiter vom Hauptstamme entfernet sind, folglich auch ihre Anzahl, vielleicht nicht bey zween Menschen dieselben seyen, kann beynahe jedermann wissen.

Diese Betrachtungen zwingen mir die Meynung ab, nur jene Anzahl gewisser Theile dürfe bey organischen Körpern als Kennzeichen angenommen werden, die mit dem Endzwecke dieser Theile und mit der ganzen darauf beruhenden Oekonomie desselben organischen Körpers in engster Verbindung ist. Pflanzen mit wenigen Staubgefäßen haben meistens, für die Blüthe große Antheren; aber bey vielmännigen Pflanzen sind sie gewöhnlich verhältnißmäßig nur klein, zahlreich sind die Staubgefäße fast allemal, entweder in einzelnen Blüthen oder durch Anhäufung mehrerer Blüthen, wenn die Geschlechter getrennt sind, oder es wird ihre Anzahl, wie bey den kürbißartigen Gewächsen, durch eine sehr ansehnliche Grösse ersezt. In allen diesen Fällen stören in den armmännigen Pflanzen Mangel oder Ueberfluß von einem oder zweyen: in den vielmännigen wohl von zehn oder zwölf Staubgefässen die Oekonomie der Pflanze nicht; aber nehmen Sie einem Welse ein Paar seiner Bartfaden! Sie verdammen ihn dadurch zu einem längern Hunger oder gar zum Tode: denn Sie haben ihm die Mittel, seinen Raub zu locken, beträchtlich vermindert; sezen sie an meinen Arm statt eines des Ellenbogens, drey Gelenke, und Sie haben mir die ganze Brauchbarkeit desselben genommen.

Mir ist nicht unbekannt, daß man nicht gerne auf Teleologiesysteme baut; und man hat so Unrecht eben nicht: die Endursachen sind uns oft unbekannt, und unser Wissen davon ist fast allemal nur Schlußfolgerung, die trüglich seyn kann, und öfters trügt. Aber der Mißbrauch darf gleichwohl den vernünftigen Gebrauch nicht aufheben, und, wenn wir nicht alles wissen, so wissen wir doch Vieles. Der Arm ist unstreitig zum Greifen und Halten gemacht, wie das Auge zum Sehen; es ist gewiß, daß bey einer andern Einrichtung dieser Theile andere Geschicklichkeiten, andere Instinkte, eine andere Oekonomie unsers thierischen Lebens entspringen müßten; wären unsere Beine, wie bey den Affen gebaut, so würden wir gut bäumen, wie sie, aber wir würden auch zu Boden geworfen seyn, wie sie, und das Os sublime (keine poetische Phrase) der aufrechte Stand, der den Anbau unserer höhern Seelenkräfte so sehr befördert, wäre uns, wie ihnen versagt.

Also noch einmal: nur dann, und nur so viel darf die Anzahl unter die unterscheidenden Kennzeichen aufgenommen werden, wenn und wie sehr sie auf das Ganze des organischen Körpers einen wesentlichen Ein-

fluß hat. Die Zope mit 40 Stralen in der Afterflosse muß ganz gewiß eine andere Weise zu Schwimmen haben, als jede andere Karpfenart von viel kürzerer Afterflosse. Die Güster mit 25 Stralen in der Afterflosse und nur 12 in der Rückenflosse muß gewiß ganz andere Bewegungen im Wasser machen, als die Giebel, die in der Rückenflosse 20 Stralen, und nur 8 in der Afterflosse hat. Durch diesen verschiedenen Flossenbau werden mitunter die Geschwindigkeiten der Fische vermehrt und vermindert, die Art zu Gehen, zu Schwimmen, Niederzutauchen verändert, die Leichtigkeit vorwärts zu Schiessen erhöht, oder herabgesezt, und durch dieses einfache Mittel in dem Elemente, in welchem der Hobbes'ische Krieg aller Einwohner gegen einander wirklich realisiret ist, die Arten erhalten, weil aus diesem Grunde auch die eigentlichen Raubfische, z. B. der Hecht, einen manchfältigern oder ausgebreitetern, aber eben deswegen fehlbarern, Instinkt bekommen müßen, auf diese so verschieden spielenden Thiermaschinen Jagd zu machen.

Farbe scheint auf die Maschine des thierischen oder vegetabilischen Körpers keinen wesentlichen Einfluß zu haben. Der weisse Deutsche, und der schwarze Bewohner von Guinea haben einerley ursprüngliche

Fähigkeiten, und gehen darinn von einander nicht weiter ab, als wie jede zween Menschen von einander abgehen. Die Farbe ist deßwegen von den Botanisten schon lange als ein sehr betrügliches Unterscheidungszeichen verworfen worden; aber die Zoologen haben sie beybehalten, und dieß hat verursachet, daß manche Thiere in unsern Verzeichnissen doppelt oder dreyfach aufgeführet werden; so steht noch immer der Salmo Salmarinus neben dem Salmo Salvelinus, als wäre er nicht sein Bruder, und man hat Herrn Bloch's Aeußerungen, daß sie beyde einerley Art seyen, nur schwach gefühlt. *) Gleichwohl führt ein See in Berchtesgaden, der keine andere Fische als Lauben enthielt, und in welchen man aus dem Königssee den entschiedenen Salvelinus eingesezet hat, lauter Salmarine. Wie viele Namen hat nicht Melolonta dubia erhalten, und wie sehr haben sich nicht die Coccinellenarten vermehrt? Ein gegenwärtiger oder fehlender farbiger Längsstrich hilft die Chrysomelenarten unterscheiden, mit wie viel Zu-

*) Herr Bloch hatte diese Aeußerungen nicht etwa nur aus Vermuthungen, aus der grossen Aehnlichkeit von beyderley Fischen abgezogen; ich legte ihm authentische Nachrichten und meine eigenen Ansichten, die an Ort und Stelle genommen waren, vor.

verläßigkeit, mag uns Chrysomela dorsalis Fabr. lehren, die mit Chrysomela Adonidis zuverläßig einerley Käfer ist, wie mich genaue Vergleichungen lehrten, die mich den schwarzen Längsstrich der leztern von seiner präcisesten Zeichnung bis zum gänzlichen Mangel durch alle Stufen des Verschwindens sehen ließen. Verfärbeten sich unsere Krünize nicht unter unsern Augen, so würden wir den prächtig rothen und den graugrünen ganz gewiß für zwo höchst verschiedene Arten halten.

Bey alle dem darf man gleichwohl die Farbe als unterscheidendes Kennzeichen nicht gänzlich verwerfen. Sorgfältige Betrachtungen lassen uns gewiß Regeln finden, nach welchen ihre Veränderungen vor sich gehen, und andere sorgfältige und oft wiederholte Beobachtungen lehren uns, daß sie manchmal bis zum Erstaunen standhaft sey. Vom prächtigen Salmarin herab bis auf den ganz schwarzen Salbling im Tegernsee unterscheidet das Kennzeichen, das ich einstens Hrn. Bloch nach sorgfältigen Vergleichungen angegeben habe (der erste Stral in der Bauch = und Afterflosse weiß) standhaft die Art; die runden rothen Flecke in weißlichten Ringen, womit seine Seiten besäet sind, verschwinden beym Salmarin fast wie die

Sterne beym Tageslichte, und zeichnen sich auch in unsern schwarzen Salblingen aus dem Walchensee und Tegernsee nicht stark aus; aber die weiße Farbe über den Beyderley genannten Flossen, die sich wohl oft bis auf den dritten Stral ausdehnt, und gewöhnlich auch an den äußern Stralen der übrigen Flossen mehr oder weniger vorkömmt, ändert nie ab. Auch bey meiner Chrysomela 10. punctata *) sah ich die rothen Flügeldecken durchaus tief schwarz werden, während sich die mordorerothe Fühlhornwurzel bey allen mir bekannten Abänderungen standhaft erhält. **) Bey den Coccinellen sind die rothen Punkte auf den schwarzen Flügeldecken, oder die schwarzen auf den rothen, veränderlich; aber die Malerey auf dem Rückenschilde ist, einige Kleinigkeiten ausgenommen, sehr standhaft.

Nehmen wir bey den Thieren alle die Kenntniße zusammen, die wir nur immer sammeln können, so scheint es, wir dürfen folgende Regeln festsezen:

I. Je-

*) Enum. insect. Austr. n. 138.

**) Neu. Magaz. der Entom. II. 222.

I. Jede Farbe kann sich in Schwarz verdunkeln. Natürlich kommen alle Zwischenstufen zwischen der gewöhnlichen Körperfarbe und diesem Schwarz mit in Betrachtung. Hier können Klima, Nahrungsmittel, und eine Menge anderer, uns unbekannter Ursachen mächtig wirken.

II. Die meisten Farben können in Weiß gebunden werden. Der wilde Truthahn ist schwarz; in unserm Erdstriche ist er scheckig, oder Isabellenfärbig, oder gar weiß; aber gegen seinen wilden Stamm ist er ein Schwächling. Der Eber ist schwarz, unsere zahmen Schweine sind muschelbraun, kastanienbraun, honigbraun, schmuzigweiß, oder zur Hälfte schmuzigweiß und zur Hälfte honigbraun, aber allemal gegen die wilde Stammart große Schwächlinge. Das Schneehuhn und der Berghaase werden im Winter schneeweiß, und je weiter man gegen Norden hin aufkömmt, desto häufiger erscheint bey den Thieren die weiße Farbe. Bey einigen Blattwespen erscheinen zuweilen Zeichnungen, die gelb seyn sollten, weiß, und die mattgrüne Noctua virens erbleicht manchmal beynahe in Weiß.

III. Roth kann nie blau, und Blau nie roth werden. Wir haben wenigstens keinen Fall,

daß sich dieß zugetragen hätte. Aber ich verstehe hier unter Roth ein reines Roth, das nicht erst selbst ein Farbengemenge ist, ein Vollroth. Eben so verstehe ich unter Blau ein Vollblau, das kein Roth oder gelb beygemischet hat. Aus eben dieser Ursache kann Vollroth nie grün, Grün nie vollroth werden.

IV. Roth verbleicht häufig in Gelb. Freylich in kein reines Gelb, sondern meistens in ein mehr oder weniger bräunliches Erdgelb. Die Entomologen können hier zahlreiche Beyspiele anführen. Aber man hat kein Beyspiel, daß bey irgend einem Thiere die rothe Farbe in ein reines Schwefelgelb abgebleicht wäre, und volles Zinnoberroth, wie das an den Spizen der Flügeldeckfedern des Seidenschwanzes ist, bleibt meistens sehr standhaft.

V. Gelb vertieft sich öfter in Roth; aber dieses Gelb darf gewöhnlich nicht rein seyn, nicht Schwefelgelb; und das Roth, in das es sich umwandelt, wird immer dem Farbenkenner sein ursprüngliches Gelb verrathen, nie Zinnoberroth werden. Uebrigens ist diese Farbenveränderung viel seltner, als die vorhergehende.

VI. Vollgelb, wenn es rein ist, vertieft sich nie in Blau. Es hat eben darum, weil

es rein ist, kein blaues Pigment in seiner Mischung, kann also durch Mischung, oder vielmehr Absonderung des gelben Farbestoffes unmöglich blau werden. Die Lagen und Dichtigkeiten aber der Lamellen, welche die Physik zur Farbenerklärung annimmt, *) liegen in unserm Falle offenbar in den Pigmenten. Ausserdem steht uns die Erfahrung dafür gut, daß sich nie eine vollgelbe Thierfarbe in Blau verändert habe.

VII. Grün kann sich in Gelb erhöhen, oder in Blau vertiefen. Grün ist eigentlich ein Mittelding zwischen Gelb und Blau, oder aus beyden zusammengesezt. Die Lage der Theilchen, in welcher sie den grünen Stral zurückwerfen, kann daher sehr leicht in jene verändert werden, in welcher sie bloß auf den blauen oder gelben Stral wirken: sie ist bloß Mittellage, Mitteldicke, Mitteldichtigkeit, die in die eine oder in die andere übergehen kann. Ist die Farbe aus Mischung der Pigmente entstanden, so ist leicht zu begreifen, daß das eine oder das andere bald verflüchtiget, oder umgekehrt, bald fester gebunden werden könne, als erfodert wird, daß es den gegebenen Stral zurückwerfe.

*) Benvenuti diss. de lumine. §. 1. Probl. II.

VIII. Grün kann sich in andere Farben verändern, und umgekehrt, andere Farben, die den grünen Farbestoff in der Mischung haben, können sich in Grün erhöhen oder vertiefen. Grün ist aus Gelb und Blau zusammengesezt; je mehr nun eines dieser beyden Pigmente verstärkt oder unterdrücket wird, je mehr muß sich das Grün derselben Farbe nähern, oder davon entfernen, die dieses Pigment giebt. Aber das Blau der Mischung sowohl, als das Gelb können selbst zusammengesezte Farben seyn, davon die Bestandtheile durch verschiedene äußere Ursachen manchfältig verändert werden können, und alle diese Veränderungen müßen dann nothwendig auch auf das Grün den stärksten Einfluß haben. Chrysomela Vitellinnæ, Chrysomela Graminis, Chrysomela Hyperici zeigen die manchfältigsten Uebergänge von Grün und Blau, und die beyden leztern Arten werden, wenn sie auch im Leben vollkommen grün waren, nach dem Tode gern vollkommen blau. Umgekehrt wird der rothe Kranz grün; sein Roth war schon mit dem grünen Farbenstoffe getrübt; der Maler, der es ausdrücken wollte, müßte Blau in die Mischung nehmen; dieß davon weggedacht, bleibt Oranienroth über, das offenbar aus Gelb und

Roth zusammengesezt ist. Wird nun das rothe Pigment unterdrückt, oder das Blaue vermehrt, so bildet das Gelb und Blau ein Grün, das von den rothen Resten verdunkelt und getrübt wird, wie dieß jedem bekannt ist, der einmal Pigmente gemischt hat. Man braucht nur zween Theile Himmelblau, zween Theile Schwefelgelb, und einen Theil Zinnoberroth durch einander zu mischen, um gerade das Krünizgrün zu erhalten. Die Natur hat aber einen sehr einfachen Weg, Blau zu erzeugen: sie macht es aus Schwarz und Weiß: dieß sehen wir am blauen Himmel, an dem blauen Schatten; und die Kunst ahmt ihr nach, indem sie durch Mischung schwarzen Eisenkalks und weißen Alkalis Berlinerblau macht. Der häufige Genuß des Hanfs in unsern Bauern, und der Fichtensaamen und Fichtenwanzen in der Freyheit, bewirkt ohne Zweifel diese Vertiefung aus Roth in Grün beym Krüniz, wie man aus der gleichen Ursache Lerchen vollkommen schwarz werden sah, wenn sie nicht eher gleichsam in ihrem Fette erstickten.

IX. Es giebt auch farbenlose Körper; sie sind entweder vollkommen durchsichtig, wie ein Kapselthier (Brachionus,) das ich für den Naturfor-

scher

scher *) beschrieben habe: oder unvollkommen durchsichtig, bloß durchscheinig, wie eine Menge Aufgußthiere, einige Milben und einige Pflanzen. Alle diese Thiere können jede Farbe annehmen, nachdem die aufgenommene Nahrung diesen oder jenen Farbestoff reichlicher liefert; aber läßt man diese Thiere hungern, oder verschaffet ihnen andere Nahrung, so kommen sie auf ihre ursprüngliche Durchsichtigkeit oder Durchscheinigkeit zurück, oder nehmen eine andere Farbe an.

Ließen sich nicht etwa aus diesen Naturregeln folgende Resultate abziehen?

A. Thiere, die sich durch fast alle Klimate verbreiten, können keine standhafte Farbe haben. Eben darum, weil so verschiedene Klimate nebst der nothwendig damit veränderten Kost die Nahrungssäfte gewaltig verändern, und die festen Theile verschiedentlich modificiren müßen. Natürlich beschränkt sich diese Behauptung in demselben Maaße, wie das Verbreitungsvermögen abnimmt.

B. Auch auf weuige Klimate eingeschränkte Thiere können durch Zufälligkeiten völlig weiß, oder völlig schwarz werden.

---

*) XXVII. St. S. 30. Tab. 3. Fig. 16 — 19.

Die anomalisch schwarzen Vögel, die weißen Mäuse, weißen Schwalben u. s. w. selbst die Dondos unter den Menschen, sind bekannt. Aber diese anomalische Farbe ist allemal unnatürlich, folglich nicht Regel, sondern Ausnahme.

C. Zahme (auch oft, gezähmte) Thiere verlieren leicht die ursprüngliche Farbe ihrer Art, Sie kommen in ein fremdes, künstliches Klima.

D. Man kann mit ziemlicher Zuverläßigkeit annehmen, daß sich die drey Hauptfarben, Zinnoberroth, Schwefelgelb, Himmelblau, weder ineinander, noch in andere Farben: auch Zinnoberroth und Himmelblau beym Leben des Thieres kaum in Weiß, wie Schwefelgelb, kaum in Schwarz verändern. Jedoch kann dieß alles nur gelten, wenn gewisse, verhältnißmäßig grosse Theile des Thieres eine dieser Farben allein haben. Wenn sie von einer andern Farbe scheckig zu seyn pflegen, trügt die Regel zuweilen.

E. Bey scheckigen Thieren ist die farbige Zeichnung desto beständiger, je oberflächlicher sie ist. Das heißt hier nicht, daß die Farbe dauerhafter, sondern, daß die Zeichnung unwan-

delbarer sey. Wohl erhaltene Schmetterlinge, schuppige oder haarige Käfer, die ihre ganze Zeichnung von diesen Schuppen oder Haaren haben, Vögel und Säugthiere haben die gleichen Theile standhafter mit derselben Farbe bemalt, als glatte Käfer, oder als nackte Amphibien. Wer hat nicht das Farbenspiel beym Laubfrosch gesehen, und von der Farbenwandlung des Chamäleons gelesen? Weniger stündlich, aber nicht minder wandelbar ist die Farbenzeichnung bey den übrigen bunten Amphibien. Bey den glatten Käfern sind die Striche, Punkte, Flecke, bald breiter, bald schmäler, bald mit einer Art Halbschatten in die Hauptfarbe vermischt, zuweilen getheilt, öfters verfliessend, manchmal nehmen sie den größten Raum ein, und machen die Hauptfarbe zur Nebenfarbe, und man hat Fälle, daß die Hauptfarbe von ihnen völlig verdrückt wird, wie umgekehrt auch die Nebenfarbe zum Theile oder ganz nicht selten von der Hauptfarbe ausgelöschet wird. Statt aller Beyspiele will ich nur noch auf die bereits angeführten Coccinellen und Chrysomelen erinnern.

Ich habe mich bey diesem Artikel über die Farbe blos auf die Thiere eingeschränkt, weil ich, wie Sie wissen,

sen, die Farben der Pflanzen schon im Magazine für die Botanik *) bearbeitet habe. **)

Kürzer kann ich mich bey zwey andern wandelbaren Kennzeichen fassen. Die Stellung, ob nämlich der Stand aufrecht, aufstehend, niederliegend, kriechend, rankend, kletternd, sich windend u. s. w. sey, betrifft fast bloß die Pflanzen, und die pflanzenähnlichen festgewachsenen Thiere. Rankend, kletternd, sich windend, wird keine Pflanze, der diese Eigenschaft nicht wesentlich zukömmt; aber nicht alle Pflanzen, denen sie zukömmt, haben sie derowegen in jedem Alter und unter allen Umständen; Ranunculus reptans und Ajuga reptans kommen oft ganz einfach und ohne Ranken vor, und dann verwechselt man jenen mit Ranunculus bulbosus und diese mit Ajuga genevensis. Aufrechte Stellung wird durch Zufälligkeiten oft in eine aufstehende, niederliegende, und, wenn die Pflanze viele Knoten hat, in dem leztern Falle oft gar in eine Kriechende verwandelt. Ich habe in meiner Baier'schen Flora hier und da Beyspiele gegeben, und sie müssen

---

*) XII. St. p. 29.

**) Auch für die Thierfarben habe ich später gelegenheitlich in meinen Naturhist. und Phys. Aufsäzen S. 93 einige Regeln gegeben, aber eigentlich meine ältern Ideen darüber nur ergänzet.

jedem aufstossen, der die Natur im Freyen studirt. So sah ich einstens einen Convolvulus tricolor in einer Sammlung, der das sonderbarste Ansehen hatte; offenbar war er aus seinem aufrechten Stande durch einen Zufall in den niedergeworfenen gekommen, und darinn erhalten worden. Dieser Stamm war viel länger, als er sonst zu seyn pflegt; er trieb eine Menge Aeste, die alle einseitig, alle auf ihn lothrecht waren. Die kleinern Weiden, z. B. die rosmarinblättrige, die oft abgemähet werden, werden gern kriechend, zuweilen aufstehend; auch die viersaamigen Didynamisten kommen in diesen beyden Stellungen oft vor, statt daß sie aufrecht stünden. Von den sogenannten Pflanzenthieren enthalte ich mich zu reden, da ich sie an ihrem Geburtsorte zu studiren nie Gelegenheit hatte, und die mikroskopischen unserer Süßwasser nicht hieher gehören.

Mit der Bekleidung ist man bey Pflanzen und Thieren bereits ins Reine gekommen, und sollte bey den Pflanzen noch etwas beyzusezen seyn, so werde ich dieß in meinen Abhandlungen über die Neben-

gefäße der Pflanzen, die für den Naturforscher bestimmt sind, **) nachzuholen suchen.

So hätten Sie also jetzt meine Betrachtungen über die wandelbaren Charaktere der organischen Körper, wozu mir ihre scharfsinnige Bemerkung Anlaß gab, gelesen. Wenn man lange genug gesammelt hat, so ist es Bedürfniß von Zeit zu Zeit aufzuräumen; und ich glaube, dieß sey in jedem Betrachte unser Fall bey den heutigen Kenntnißen in der Naturgeschichte.

Zwölfter Brief.

Wie fürchterlich der im vorigen Jahre in der Nacht vorm 8ten May eingefallene heftige Nachfrost in den Rheingegenden gewesen, haben wir aus den Zeitungen gelesen. Baiern verlohr ebenfalls alle Hoff-

**) In welchen sie gleichwohl nicht kamen. Ich gab, was eben vorräthig war; in der Folge besonders heraus (Halle, b. Gebauer) sezte aber diese Arbeit nicht fort.

nung seinen geistlosen Wein lösen zu können; aber dieser Schade ward zum Theile, wie bey Ihnen, durch die spätern Triebe wieder gut gemacht, würde auch, wenn er vollkommen geblieben wäre, in Rücksicht auf das ganze Land von keiner Erheblichkeit gewesen seyn. Weit schrecklicher waren die Nachrichten, die allenthalben von dem Verderben einliefen, das dadurch auf den Roggenfeldern angerichtet worden.

Ich war am 9ten desselben Monates nach Landshut gereist; allenthalben auf meinem Wege sah ich die Wallnußbäume, die Eichen, Buchen und fast alle Bäume, die noch junges Laub hatten, verbrannt; selbst die Spizen der Zweige an den Bäumen und Stauden waren beschädiget, aber noch konnte ich aus dem Wagen kein Verderben an der Saat wahrnehmen, und selbst die Landleute, die ich darum fragte, wußten mir keinen andern Bescheid zu geben, als, das müßte erst die Zeit lehren, noch sey es viel zu frühe, als daß man den Schaden wahrnehmen könnte.

Das war auch allerdings die Wahrheit, wenn nur von oberflächlichen Wahrnehmungen, etwa wie

ich aus dem Wagen machen konnte, die Rede seyn sollte, und genauere zu machen fällt dem gemeinen Landmanne nicht ein. Aber kaum war ich im Gasthofe zu Landshut abgestiegen, als mir einsichtsvollere Besizer von ländlichen Grundstücken erzählten, sie hätten auf ihren Gründen die Aehren untersucht, und sie alle vom Froste in ihrem Innern verderbt und zerstört gefunden. Allmählig ward die Wirkung dieses Frostes auch für den flüchtigsten Beobachter merklicher, und als ich am 14ten nach Hause reisete, sah ich die Roggenfelder wie zum Schnitte reif; allenthalben hörte ich unterwegs die allgemeinen Klagen über den schrecklichen Frost vom vergangenen Sonntage; alles war in allgemeiner Bestürzung, und besorgte eine Theurung, die die von den siebenziger Jahren noch übersteigen müßte. Hier und da hatte man bereits die Saat rein abgemähet, oder mähete sie wirklich, um sie für Gras dem Viehe zu reichen, den Acker umzureissen, und mit Gerste zu besäen.

Niemand war über die Ursache dieses traurigen Ereignisses verlegen, niemand verfehlte sie: sie sprang zu deutlich in die Augen. Wir hatten bereits einen langen und warmen Frühling gehabt; dieß lockte die Vegetation ausserordentlich stark, und schon ge-

gen das Ende des Aprils standen einige Roggenäcker in Aehren; gleich in den ersten Tagen des Maymonates waren es alle. Auf ähnliche Art wars mit den Bäumen. Alles war in vollem Safte, aber alle diese Gewächse waren noch jung und zart. Nun brach sich auf einmal die Wärme sehr stark, schnell kam sie an den Gefrierpunkt herab, wir hatten einige geringere Reife; aber am 8ten des Morgens war der Wärmegrad beträchtlich unter dem Gefrierpunkte kein Wind wehete, wir hatten in den kleinen Lachen an den Wegen wirkliches Eis von mehr als einer Linie Dicke. Dieß mußte tödten, mußte selbst dem frühern Grase tödtlich werden, wie mich davon nicht bloß Theorie, sondern selbst späterer Augenschein bey meinen naturhistorischen Spaziergängen überzeugte. Die Ursache des Uebels war demnach am Tage. Aber wie war zu helfen?

Schon zu Landshut, sobald ich durch die Klagen der Feldbesizer aufmerksam gemacht war, rieth ich, den erfrornen Roggen bis etwa zur Hälfte seiner Länge abzuschneiden, und übrigens das Feld der Natur zu überlassen. Auf meiner Rückreise fieng ich überall, wo ich Halt machen mußte, über diesen Ge-

zet wurde. Daher kams auch, daß Stellen, die gerade nicht im Windstriche lagen, oft völlig verschont blieben. Im herzoglichen Garten zu Landshut, den Sie aus Hirschfelds Gartenbibliothek kennen werden, waren die jungen Triebe der Bäume theils völlig getödtet, theils tödtlich krank, unterdessen im kurfürstlichen Garten, der auf demselben Berge, und gar nicht weit davon liegt, kein Baum beschädiget war.

Mein Rath, dem Uebel, das der Frost angerichtet hatte, abzuhelfen, bestand demnach in folgendem: Aecker, auf denen wenigstens der halbe Theil der Halme und Aehren noch gesund geblieben war, rieth ich unberührt stehen zu lassen; aber Aecker, wovon beträchtlich mehr als die Hälfte getödtet war, sollte man bis ungefähr an die Hälfte der Halmenlänge abmähen, übrigens diese hohen Stoppeln und ihre Wurzeln völlig der Natur überlassen; ich versprach Nachwuchs, und eine Aernte, womit man zufrieden seyn könnte; jedoch wünschte ich, daß man dieses Abmähen frühezeitig vornehmen möchte, ehe noch der Halm selbst gelb geworden. Eigentlich war mein Wunsch, die Sense möchte den noch völlig gesunden Theil des Halmes treffen. Ich hatte für al-

les dieses meine guten theoretischen Ursachen; aber da ich zu dem gemeinen Manne durch den Landbothen sprach, hütete ich mich als Gelehrter zu erscheinen; dieß würde der guten Sache nur geschadet haben: ich berief mich daher lediglich auf Erfahrung, die zum Theile persönlich war. Ich begnügte mich, das wieder zu erzählen, was ich schon eher im Hübner'schen Tagebuche *) erzählt hatte. Diese von der Erfahrung entlehnten Gründe waren hinlänglich zu meinem Zwecke, und konnten für den gemeinen Mann allein überzeugend seyn. Aber Sie haben ein Recht, die ganze Theorie meiner Vorschrift zu fodern; und ich werde dieser Foderung Genüge leisten, sobald ich Sie von dem Erfolge meiner Bemühung werde unterrichtet haben.

Dieser war so allgemein nicht, als ich ihn wünschte, und vielleicht so groß nicht, als ich ihn zu vermuthen Ursache hatte. Das Blatt, welches meinen Aufsaz enthielt, kam erst ziemlich spät heraus; dadurch ward mein Vorschlag bey allen denen, die ihren Roggen bereits gemähet, und den Acker umgerissen hatten, völlig unbrauchbar, und bey den übri-

*) III. Jahrg. 1. u. 2. Viert. Seit. 74 — 76.

gen waren die Umstände nicht mehr so günstig, als ich sie gewünschet hatte. Die nach diesen kalten Tagen ausserordentlich lange anhaltende Hize und Trökne machte mich endlich, ich gestehe es, selbst für den Erfolg meines Rathes besorgt: ich erwartete frische Keime aus der Wurzel, und die Witterung schien nichts weniger als das Keimen zu begünstigen. Aber endlich erhielt ich doch erst im heurigen Jahre die angenehme Nachricht, die Bauern haben wirklich, obgleich etwas spät, hier und da meinen Rath befolgt, zwar oft nur zur Probe und aus Vorwitz auf einzelnen Ackerfeldern; aber sie waren mit dem nach meiner Methode behandelten Stücke zufrieden, und waren es nicht mit den übrigen, die sie unbeschnitten hatten stehen lassen.

Und nun die Gründe meines Vorschlages.

I. Der Roggen hatte offenbar erst beym schnellen Aufthauen des Frostreifes gelitten; dieß traff nur die Spizen der Halme, die Aehren, die dem unmittelbaren Sonnenstrale ausgesezt waren; der Stock der Pflanze blieb gesund, und war in dieser Jahrszeit noch in seiner vollen Kraft. Man weis aber, daß eine kraftvolle Pflanze, sollte sie auch nur ein

Sommergewächs seyn, durch rechtzeitiges Abschneiden

ihrer Stengel gezwungen werde, neue Triebe zu machen, und zum vollen Wachsthum dieser Triebe war in unserm Falle noch Zeit genug übrig; es war demnach am Nachtreiben des Getreides gar nicht zu verzweifeln.

II. Die nachwachsenden Triebe aus der Wurzel sollten nicht erstickt werden; Licht und bewegte Luft (diese zwo wesentlichen Bedingnisse einer gesunden Vegetation) sollten ihnen so wenig als möglich geraubet werden; dieß mußte aber nothwendig von den hohen, jetzt unnüzen, Halmen geschehen. Dazu kam noch die Besorgniß, daß die durch den Frost und die schnelle Aufthauung veränderten Pflanzensäfte gar leicht eine Verderbniß in den Säften der ganzen Pflanze, auch im gesunden Stocke, verursachen dürften; und aus dieser Ursache wünschte ich, daß die Halme nicht nur abgemähet würden, sondern auch, daß der reine Schnitt den frischen und noch gewiß gesunden Theil treffen möchte, was bey einer frühezeitigen Handanlegung gewiß geschehen wäre.

III. Aber dieser Schnitt sollte auch nicht zu tief geführet werden; die Sense sollte nur leicht über den Acker gehen. Die Spätlinge von Halmen, bey denen die Aehren noch völlig in den Blättern verbor-

gen lagen, hatten nicht gelitten; diese sollten, so viel möglich verschont bleiben; das war die eine Ursache, warum ich einen hohen Schnitt, der nicht tiefer als die Halbe Halmlänge herabgehen sollte, angerathen hatte. Ausserdem wollte ich, daß die zarten Triebe einigen Schutz wider die zu starke Wirkung der Sonnenstralen haben, die Aecker bey etwa lang anhaltender Trockne vor allzustarker Ausdünstung geschüzet, und selbst die nothwendigen Ausdünstungen zwischen den Pflanzen zu ihrem Beßten zurückgehalten und vor der Verflüchtigung in die Luft bewahret werden sollten. Sie wissen, wie viel ich auf diesen sichtbaren und unsichtbaren Thau halte, der zwischen dichte stehenden Gewächsen immer vorhanden ist.

IV. Das Nachtreiben der gesunden Stöcke war wohl keinem Zweifel unterworfen; auch war es gewiß, daß sie Aehren und Frucht tragen werden; aber die Stärke dieser Aehren, die Anzahl der neuen Triebe selbst hieng zu sehr von der Witterung ab, als daß man darüber das Geringste hätte bestimmen können. Große Wärme, die lange anhielt, konnte dem reichlichen Ertrage, selbst der Entstehung neuer Keime unmöglich günstig seyn: und dennoch wars bey der völligen Ungewißheit, was geschehen würde, im-

mer wahrscheinlicher, daß die Witterung noch lange trocken und warm bleiben, als daß sie mit hinlänglichem Regen abwechseln würde. Waren also die Aecker so beschaffen, daß doch ungefähr die Hälfte ihrer Pflanzen gesunde Aehren trugen, so wars auch immer klüger, diesen, wenn er nicht durch Hagelschauer zu Grunde gerichtet würde, gewissen Ertrag einem ungewissen, obwohl etwa reichlichern, vorzuziehen.

So richtig ich aber glaube, meinen Vorschlag abgewogen zu haben, so sezte mich gleichwohl die ausserordentliche und langwierige Tröckne, die auf diesen Nachfrost folgte, in Furcht, mein Rath möchte, wohl freylich nur durch Zufall, einen schlechten Erfolg gehabt haben. Erst jezt, da ich von dem glücklichen Erfolge selbst unter den ungünstigsten Umständen unverwerfliche Zeugnisse habe, theile ich Ihnen den Vorschlag und die Gründe mit.

Drey=

Dreyzehnter Brief.

Die Königliche Sozietät der Wissenschaften zu Göttingen sezte einstens, wie Sie wissen, einen Preis auf die beßte Beantwortung der Frage, wie die Bergwerke der Alten beschaffen waren, und was für ein Vortheil sich aus dieser Kenntniß für unsern Bergbau und unsere Hüttenwerke ziehen lasse. Es würde eine ganz artige Aufgabe seyn, wenn man dieß wenigstens von den vorzüglichsten Zweigen der Landwirthschaft fragete. Bis wir eine ausführlichere Bearbeitung dieses Gegenstandes erhalten, mögen Ihnen meine Gedanken genügen, die mir bey Lesung einer Stelle in Virgils Gedichte vom Ackerbaue beyfielen. Hier ist die Stelle:

Quid dicam, jacto qui semine comminus arva
Insequitur, cumulosque ruit male pinquis arenæ?
Deinde satis fluvium inducit, rivosque sequentes?
Et, quum exustus ager morientibus æstuat herbis.

Ecce ſupercilio clivoſi tramitis undam
Elicit: illa cadens raucum per lævia murmur
Saxa ciet, ſcatebrisque arentia temperat arva.
Quid, qui, ne gravidis procumbat culmus ariſtis,
Luxuriem ſegetum tenera depaſcit in herba,
Quum primum ſulcos æquant ſata, quique palantes
Collectum humorem bibula deducit arena?
Præſertim incertis ſi menſibus amnis abundans
Exit, & obducto late tenet omnia limo:
Unde cavæ tepido ſudant humore lacunæ. *)

Sie ſehen aus dieſer Stelle, 1.) daß durchaus vom Ackerfelde die Rede ſey, was auch weiter aus dem folgenden erhellet, da der Dichter fortfährt:

— — Hæc quum ſint hominumque boumque labores
Verſando terram experti. **)

2.) Daß man zuerſt gepflüget (es waren Roſſe da,) dann geſäet, und den Saamen mit der Egge unter die Erde gebracht, endlich den ſo zubereiteten Acker gewäſſert, und dieß auch wohl bey zu lange an-

*) Virgil. Georg. I. v. 104. — 117.
**) vv. 118. 119.

haltender Trockne wiederholet habe. 3.) Daß man bey diesem Wässern der Saat in Rücksicht auf das Wasser selbst, eben die Regeln befolgt habe, die wir heute für die Wässerung der Wiesen vorschreiben: man zog Schlammwasser vor. 4.) Endlich scheint mir, man habe keine Gräben durch den Acker gezogen, wie wir es auf den Wiesen thun, sondern man habe das Wasser in einem Graben am Vorsaume des Ackers, der auf die Furchen ungefähr lothrecht war, aufgefangen, und aus demselben in die Furchen geleitet: denn zuvörderst bemerke ich, daß man nicht flach oder zusammen gepflüget habe, etwa daß der ganze Acker die Gestalt eines grossen Gartenbettes gehabt hätte: Virgil erwähnet ausdrücklich der Furchen:

Quum primum sulcos æquant sata.

Die also auch nicht sehr seicht seyn konnten, weil sonst das Schröpfen wohl zu frühe gewesen wäre. Auch wären die Schliz- und Stichgräben wohl zu nichts nüze gewesen: in einem gepflügten und geegten Acker dürfte man dem Wasser keinen zu hohen Stand geben, weil dadurch seine Massa, und zum Theile auch seine Geschwindigkeit, also sein Moment, zunimmt, und man ihm also nur das Wegführen der Erde und

und des bereits ausgestreuten Saamens erleichtert hätte, und weil man mit viel leichterer Arbeit auf die Art, welche ich angebe, den Hauptzweck der Wässerung, Feuchtigkeit in den Boden zu bringen, erreichen konnte. Endlich scheinen die Furchen bey diesem Verfahren fruchtbarer, als die Ackerbeeten geworden zu seyn, weil die Saat der leztern von der erstern ihrer scheint eingeholt worden zu seyn, was man nicht der Feuchtigkeit, die sich wenigstens unter der Erde gleich verbreiten mußte, sondern dem abgesezten fetten und mit Düngekraft versehenen Schlamme zuschreiben kann; denn ausser diesem Umstande sind die Furchen in Italien so wenig als bey uns von einer erheblichen Fruchtbarkeit, was aus Varro erhellet, dem zufolge das Ackerbeet deßwegen Porca heißt, quia frumentum porrigit. *)

Varro erwähnet der Wässerung der Sattfelder in seinem landwirthschaftlichen Kalender nur mit zwey Worten; **) er will sie im ersten Frühlinge haben, aber er sezt ausdrücklich hinzu, sie haben nur Plaz, wenn die Witterung sehr trocken, und die Erde

---

*) De re ruſt. I. c. 29.

**) Loc. cit. c. 36.

leicht ist; & terra teneritudinem habet, ist sein Ausdruck. Aber überhaupt scheint das Wässern der Aecker in Italien eben nicht sehr gewöhnliche Sitte gewesen zu seyn; Columela hat nichts davon, Plinius nichts, Palladius nichts. Auch in Griechenland scheint die Sache nicht üblich gewesen zu seyn; wenigstens bey Theophrast finde ich nichts vom Wässern der Aecker, ob er gleich vom Wässern (Begießen) der Bäume und Gartengewächse an verschiedenen Stellen spricht, und sogar vom Wässern der Wiesen Winke giebt. Was die neuern Italiener in diesem Stücke thun, ist mir gänzlich unbekannt; aber Peter de Crescentiis, der in der ersten Hälfte des fünfzehnten Jahrhunderts lebte, nennt doch das Wasser, *) welches zur Wässerung der Aecker das beßte seyn soll. Vielleicht nahm er diese Stelle aus Virgil, und Virgil und Varro entlehnten die ihrigen von dem Karthaginenser Mago, es wäre demnach afrikanische Sitte gewesen, die der Dichter ausgeschmückt, der Polyhistor Varro, der für ihre Anwendbarkeit nicht gut stehen konnte, schwach empfiehlt, und wirklich für die Gegenden von Rom in eine unziem-

*) De omn. agric. part. lib. XI. c. 12.

liche Zeit setzt, in den Jänner, zu welcher Zeit Columela häufige Frostreife, Gelicidia, angiebt.

Woher auch die lateinischen Schriftsteller ihr Bewässern entlehnet haben mögen, die Sache selbst ist zuverläßig, und wird in sehr verschiedenen Ländern getrieben. Um Cairo wässert man den Mays, *) was auch Nollet bey den Piemontesern sah, **) und wenn dieß die Kärntner und Steyermarcker, die ihn stark bauen, unterlassen, so geschieht es deßwegen, weil sie mitten zwischen Gebirgen wohnen, wo es viel und häufig regnet; der holländische Colonist am Cap wässert seine Weingärten, ***) und der Chineser seine Aecker, auf welche er Weizen gepflanzet hat. ****) Alle diese wässern, während die Pflanzen im Grunde stehen; aber der Malabar wässert den Acker eher, als er seine verschiedenen Nelluarten darauf verpflanzet. *****)

*) Forskohl Flor. aeg. arab. XLIII.

**) Mém. de l'Acad. de Par. 1749. in 12. seconde suite p. 684.

***) Thunberg Reis. I. B. I. Th. S. 121.

****) Eckeberg Landw. der Chin. hinter Osbecks Reis. S. 530.

*****) Dän. Missions Ber. VII. Cont. 452.

Ich habe Ihnen in einem meiner vorigen Brie, fe zu erweisen gesucht, daß das Versezen des Wei= zens eine äußerst mißliche Sache sey, wobey man sich in unsern Klimaten bey häufig einfallender Tröckne der gewissen Gefahr ausgesezet, die Frucht aller dieser sauern Arbeit zu verlieren. Freylich muß ich hinzu= sezen: ausgenommen, man wässere den Acker, wie es die Chineser thun. Ob aber das so leicht möglich sey, auch bey Aeckern, die auf Abhängen von Ber= gen liegen; ob man selbst in den Ebenen ohne die kostbarsten, und oft durch alle Arten von Hinderniß erschwerten Vorrichtungen eine solche Wässerung mit Klugheit vornehmen könne; ob sie nicht häufig, be= sonders unter den Händen des gemeinen Mannes, allen Dinger, den man auf den Acker gebracht hat, wieder wegspielen würde; alles dieses wage ich nicht zu entscheiden, und glaube sogar, daß es unmöglich sey, dar= über im Allgemeinen etwas zu sagen.

Aber gleichwohl zeigen diese Beyspiele, daß das Wässern des Fruchtfeldes kein müßiges, am Schreib= tische ausgedachtes Hirngespinnst sey. Haben wir gleich nicht das Klima von Cairo, vom Cap, von Malabarien, von Macao, so haben wir doch man= che Sommer von ungeheurer Hize, und ganze Mona=

te lang, oft länger, anhaltende Tröckne. Stände uns unter solchen Umständen ein Wässerchen, das freylich in diesem Falle nicht schlämmig seyn dürfte, zu Gebothe: wäre es leicht, dasselbe auf unsere schmachtenden Aecker in ungemein niedrigen Wasserfäden, ich will sie lieber Wasserbänder nennen, zu leiten: sind etwa noch dazu unsere Aecker von der sogenannten hizigen Art, ubi terra teneritudinem habet: sollten wir unter diesen Umständen den Segen, den wir annehmen dürften, mit Gewalt von uns stossen? Aber unsere Nachbaren werden darüber lachen, daß wir Aecker, wie Wiesen wässern: mögen sie es, sie werden uns in wenigen Wochen desto mehr loben, wenn sie ihre Saaten mit der unsrigen vergleichen werden.

Nicht überall, und oft auf den Ebenen weniger, als an Anhöhen, ist das Bewässern möglich. Es mögen nun bereits zehn Jahre verflossen seyn, daß ich bey einer grossen Tröckne auf einem Rittergute eine andere Art von Bewässerung angerathen habe. Ich rieth, den Acker zu begiessen. Dieses Begiessen kann nun auf sehr verschiedene Arten geschehen; ist es nicht überall und für alle Landeigenthümer möglich, so ist es doch für viele und in einzelnen Fällen sehr

ausführbar. Hören Sie, wie ich mir die Sache denke, und wie ich sie würklich ausführen würde, wenn ich auf dem Lande ein Gütchen besäße. Ich wünsche, daß jeder Edelmann auf seinem Landsize, jeder vermöglichere Pfarrer in seinem Pfarrhofe, jede Gemeinde in einem Gemeindehause oder etwa beym Dorfwirthe wenigstens eine Feuersprize habe. Diese Maschine erachte ich zur Sicherung unserer Habe wenigstens eben so unentbehrlich, als den Pflug zu ihrer Gewinnung. Daß ich außerdem noch Wassereymer, Hacken, u. d. gl. fodere, versteht sich, gehört aber nicht hieher. Diese Feuerspritzen nun müßen nothwendig öfters des Jahrs hindurch, besonders im Sommer, untersucht, und gleichsam zum Spiele gebraucht werden, damit man ihre Theile geschmeidig erhalte, das Holz vor dem zu starken Einziehen und Schwinden sichere, und jeden Fehler entdecke, der sich im Nothfalle sehr zur Unzeit äußern könnte. Oefterer Gebrauch nüzt sie nicht sehr ab, und bringt noch dazu den Vortheil, daß Fehler, die sich zwischen den entfernten Zeiten der Prüfungen einschleichen könnten, desto weniger verborgen bleiben. Ich würde demnach meine Feuerspritzen, so viel ich derer hätte, statt im Dorfe die Dächer, die es nicht bedür-

fen, damit zu begiessen, am Saume meiner Aecker prüfen, und diese Prüfungen einige Tage nach einander, freylich unter gehöriger Aufsicht, anstellen lassen, bis alle meine und meiner Freunde Aecker weidlich begossen wären.

Wären die Aecker eines Landmannes an dem etwas hohen Gestade eines Baches gelegen, und hätten sie eine Neigung nach einer der drey übrigen Seiten, so wäre, falls die Furchen ihr Streichen längs diesen Abhang hin hätten, weiter nichts mehr nöthig, als eine bewegliche Rinne mit diesen Furchen in Verbindung zu bringen, die bis an das Bachufer hinreichete und aus dem Bache mittels eines Schöpfeymerchens, oder mittels einer kleinen Wasserkunst das Wasser darein auszugießen, und durch sie in die Furchen zu leiten. Ein mäßiges Druckwerk, das auf künftige benöthigte Fälle an so einem Bache angebracht, und für einen wohlhabenden Landmann, etwa für den Rittergutsbesizer, von keiner erheblichen Kostbarkeit wäre, würde im Falle des Bedürfnisses seine durstende Aecker, die gerade bequem gelegen wären, nach seinen Befehlen wässern. Es ist wahr, alle diese Vorschläge sind nicht allgemein ausführbar; aber noch einmal: darf man ein Ding, das nicht je-

der, das man selbst nicht überall und allzeit benuzen kann, schlechterdings nicht benuzen? Reicht der Wasserstral aus meiner Feuerspritze nicht bis in die Mitte eines grossen und weitläuftigen Feldes, warum soll ich ihn den äußern Theilen versagen? Warum wollte ich nicht an einzelnen Theilen gewinnen, weil ich nicht am Ganzen gewinnen kann? Und gewinnen werde ich doch gewiß: denn zuverläßig kann keine Pflanzennahrung Statt haben, wo die Erde nicht dampft: und kein Dampfen der Erde, wo keine Feuchtigkeit ist.

Ich erwarte den Einwurf nicht, daß man sich von einem solchen Begießen bey großer Trockne wenig Vortheil versprechen könne: denn es wäre ja bey den Gärtnern die ewige Klage, daß sie mit ihrem Begießen wenig ausrichten, und daß auf einen stundenlangen Regen auffallend mehr Wachsthum, als bey wochenlangem Begießen erfolge. Ich würde antworten: 1.) Ich habe das Beyspiel des fleißigen Chinesers, und derjenigen Nation für mich, welcher Virgil das Kunststück abgelernet hat. 2.) Selbst die Gärtner unterlassen, ihrer Behauptungen ungeachtet, das Begießen, das ihnen freylich saure Arbeit macht, keineswegs. 3. Sie würden auch gewiß

mehr Nuzen davon haben, wenn sie die Natur genauer nachahmeten: sie begießen in der heißen Jahrszeit nur des Abends, sehr selten des Morgens, nie unter Tags; die die Vegetation befördernden Regen sind aber vorzüglich Gewitterregen, die unter Tags kommen, und die durch die schnelle Veränderung der Witterung aus einer drückenden Hize in feuchte Kühle, die wiederum von einiger Wärme abgewechselt wird, ausnehmend stark auf die Gefäße der Pflanzen und auf die Bewegung des Nahrungssaftes wirken, wie dieß Dühamel aus Beobachtungen vortrefflich erwiesen hat. Rammelt hat geflissentlich in der Absicht, ob auch das Vorgeben der Gärtner wahr sey, daß das Begießen in der Hize den Pflanzen Nachtheil bringe, Versuche angestellt, und gerade das Widerspiel gefunden. *)

*) Leipz. Intelligenzbl. 1768.

Vierzehnter Brief.

Heute, mein Theuerster! erhalten Sie von mir eine Einladung zu einer Reise. Sie soll noch diesen Monat, troz des nach langem Thauwetters wiederkommenden Winters, vor sich gehen. Sie soll durch Baiern gehen. Ich will Ihr Führer seyn. Ich habe dieses Land bereits in die Länge und Quere so sehr bereiset, daß Sie sich auf mich verlassen können. Aber das ist nicht möglich, sagen Sie; Sie wollen, ihre Vorlesungen sollen fortgehen, und ich möchte meinerseits meine Zuhörer nicht an den meinigen verkürzen. Aber ich will Sie in den Stand sezen, diese Reise mit mir in wenigen Stunden, und, was eben so zauberisch läßt, fast ganz ohne Kosten zu thun.

Nehmen Sie Seuter's Circulus Bavariæ und noch desselben Majestas Austrica zur Hand. Mit Hilfe dieser zwo Karten auf dem Tische wollen wir nun die Hauptreise durch Baiern, und eine Nebenreise nach Oestreich machen. — Durch ersteres Land soll sie vorzüglich eine Gebirgreise seyn. Am Ende

wollen wir sehen, was man allzeit am Ende einer Reise thun sollte, welche Resultate sich aus unsern Bemerkungen abziehen lassen.

Also zuerst die Karte vom Baierschen Kreise. Hier richten Sie vorzüglich Ihr Augenmerk auf den König der Flüße, die Donau. Sie beugt rechts und links gewaltig aus, aber im Ganzen ist ihr Streichen, um mich bergmännisch auszudrücken, in der sechsten Stunde, nach Osten. Kein Fluß, der auch nur von einiger Bedeutung wäre, ist im ganzen Kreise da, der sich nicht mittelbar oder unmittelbar in sie stürzete. Alle, die sich unmittelbar in sie ergießen, haben eine partielle Richtung nach Osten; nur der Lech kömmt gerade aus Süden, und die Naab fast gerade aus Norden, ob sie gleich am Ende unter einem bey weitem spizigern Winkel in die Donau hinausströmmt, als dieß der Verfasser der Karte angegeben hatte. Der Regen allein hält fast seinen ganzen Lauf hindurch, nebst allen den Bächen und kleinen Flüßchen, die er aufnimmt, einen wiedersinnigen Strich, und fließt von Osten nach Westen, bis er endlich gleichwohl gezwungen wird, seinen Lauf gerade nach Süden zu richten, und sein Wasser in den allgemeinen Sammler, die Donau, abzugeben.

Aus dieser Betrachtung folgt nun, 1.) daß die Donaufläche die tiefste Strecke im ganzen Kreise sey, und daß also Gegenden, die nicht sehr über ihren Fuß erhaben sind, niedriger liegen, als jede andere Gegend im Kreise; 2.) daß also das Land ein Thal sey, das sich nordwärts und südwärts allmählich erhebt, und berganſteigt; 3.) daß der ganze Kreis überhaupts einen Abhang nach Osten habe, der nach der Geschwindigkeit, mit welcher die drey Hauptflüße, die Donau, der Inn, die Isar, dahin strömen, zu urtheilen, sehr beträchtlich ist.

Das ganze nördliche Ufer der Donau wird fast durchaus vom Fuße der Gebirge begränzet, die eine Fortsezung des Fichtelberges oder seiner Vorgebirge sind. *) Der Ausnahmen sind nur wenige; Ingolstadt selbst gehört darunter: seine ganze Gegend ist eben, sogar sehr eben; so ist es wieder bey Straubingen. Aber damit sind auch die etwas beträchtlichern Ebenen an dieser Seite meistens schon alle. Am südlichen Ufer der Donau ist es, wo die Ebenen von Baiern, oder was Sie so nennen mögen (denn diese Ebenen sind oft wellenförmig, oft hügelig ge-

*) Eigentlich des Fichtelberges und der Böhmischen und Rachelgebirge.

nug,) eigentlich zu liegen kommen. Daß sich auf diesen Ebenen zu beyden Seiten der etwas beträchtlichern Flüße meistentheils eine Kette von Bergen, die meistens aus Ton, Grussand oder Rollsteinen (die oft in Nagelfluhe verbunden sind) bestehen, hinziehe, brauche ich kaum zu erinnern. Diese sogenannten Ebenen nun ziehen südwärts, indem sie auch allmählig hügeliger werden, bergan bis in die Gerichte Schongau, Weilheim, Tölz, Wolfratshausen, Hohenwaldeck, Aibling, Rosenheim, Hohenaschau, Marquartstein, Traunstein, an oder in welchen die südliche Gebirgskette anfängt.

Diese äußerste Gebirgskette zu bezeichnen, wollen wir bey Füssen (ad Fauces Alpium) anfangen, und von Westen nach Osten mit Wachskügelchen folgende Orte bekleben: Füßen, Perkhofen, Trauchgau, Schilt, Ammergau, Plaiken, Murnau, Schlechdorf, Kochel, Arzt, Tölz, Gmund, Schlierse, Vischbachau, Holzhausen, Neubeuern, Hochmoos, St. Florian, Egernbach, Haslach, Taisendorf, Hegelwört, Plain, Lasereck, Salzburg, Seewalchen; und von hier aus gehen Sie so ziemlich an der ehemaligen Gränze zwischen Baiern und Oesterreich, doch vorzüglich diesseits fort.

Vergleichen Sie nun die Krummlinie, die sich durch alle diese Orte ziehen läßt, mit der Krumlinie der Donau, so finden Sie hier und da vorspringende Ecken der südlichen Gebirgskette, wo die Donau zurücktretende Winkel macht, aber eben so oft nichts, oder gerade das Widerspiel. Aber weit wichtiger ist es, daß das südliche Gebirg durch eine weit vorspringende Ecke der Donau, oder eigentlich dem nördlichen Gebirge, das bey Passau bis an die Donau kömmt, zuscharre, und endlich, das Beete des Flusses ausgenommen, damit völlig zusammen treffe.

Oesterreich kenne ich weit weniger, als Baiern; aber ich habe die Donau von Passau bis Wien befahren, und auch hier gesehen, daß die granitischen Gebirgsmassen, oder zuweilen an ihrer Statt Kalkberge, häufig an das nördliche Ufer herandringen, und weiß ebenfalls aus Erfahrung, daß man immer höher kömmt, wenn man von Linz aus nordwärts reiset. Dieß würde schon auf der Karte der Lauf der Moldau anzeigen, die aus dem Berge Rachel, der noch in Baiern liegt, entsprungen, ihren Lauf ziemlich lange nach Südost richtet, aber endlich vom Gebirgrücken, der Böhmen von Oesterreich scheidet, abprellt, und nach Norden fließt, unterdessen alle

übrigen Flüße Ober- und Niederösterreichs, wie es die in Baiern gethan haben, in die Donau stürzen. Das Donauthal ist demnach auch in Oesterreich die tiefste Landstrecke.

Das flache Land von Baiern und die sanft aufsteigenden Höhen der Oberpfalz sind demnach wie ein ungeheurer Kessel zu betrachten, der vielleicht weit ins Schwaben hinaus fortgeht. Hätte nun einstens das Meer über dem ganzen Erderunde gestanden, und hätten damals die Nord- und Südgebirge, etwa an der ehemaligen Gränze gegen Osten, oder tiefer in Oberösterreich, völlig an einander gestossen, so würde nach der ersten Verminderung der allgemeinen Wasserhöhe (etwa durch allmähliges Zusammensizen der sich mehr und mehr verhärtenden Erde, und durch Einstürzen unterirdischer Höhlen) das übrige Wasser noch lange in diesem Kessel haben stehen, durch Regen und Schnee, und das Zufliessen einiger überirdischen Flüsse, etwa der Donau, des Inns, der Naab, des Lechs, der Isar, und mehrerer unterirdischen, das abgedunstete Wasser ersezt werden können. Die Seethiere würden in diesem Binnenmeere fortgewachsen seyn, sich vermehret, und die ungeheuren Mengen von Petrefaden um Amberg und Neumark

in der Oberpfalz, um Sailern und Pechstetten, die calcinirten Schneckenschalen um Miesbach, die Erzkerne in den Hirsenerzgängen im Vogelwalde, den Muschelmarmor am Untersperge u. s. w. geliefert haben.

Der Kessel war bisher geschlossen. Aber die starke Neigung des ganzen Landes mußte verursachen, daß ein grosser Theil der Schwere dieser ungeheuren Wassermasse unabläßig mit erstaunlicher Macht gegen die östliche Wand hindrückte. Dieser Druck mußte durch die Stürme, die gröstentheils aus Westen kommen, noch beträchtlich vermehrt werden; endlich riß die Masse an der schwächsten Stelle, etwa da, wo der Kalkstein mit dem granitischen Gesteine der Nordkette zusammen hieng, oder wo er eben durch festeres Zusammenbacken rissig ward, oder mit Hilfe eines zufälligen Erdbebens (und solcher Oder giebt es noch viele,) und die ganze Binnensee ergoß sich mit Ungestimme in das alte Pannonien, das seinerseits etwa selbst einen oder mehrere ähnliche Kessel enthielt, die auf ähnliche Weise gesprengt werden konnten.

Aber unsere Betrachtung giebt uns eine Aufklärung über eine Erscheinung, die die gegenwärtige Generation viel näher interessirt, als diese Kes-

sel oder Durchbrüche in den grauesten Tagen der Vorzeit es thun können. Der Baier muß allemal lächeln, wenn er bey Dichtern von säuselnden Westen liest. Unser West ist kein flatterhafter Liebhaber, der um die Blumen buhlt, und mit den Locken der Oryaden und Hamadryaden spielt, oder uns durch seine fächelnde Kühlung in den Schlaf wiegt, er ist ein zerstörender Barbar, der im Lärmen des Kampfes um die Vesten heult, oft die Dächer entblösset, Bäume entwurzelt oder zerbricht, und zuweilen Hütten zerstört. Nächst ihm ist der stärkste der Ostwind, aber doch ungleich weniger rasend, als sein Antagonist: und beyde theilen unter sich größtentheils die Herrschaft. Es scheint sogar, das wahre Südwinde und wahre Nordwinde meistens in einen von diesen beyden übergehen, und durch eine Art von Zusammensezung der Kräfte einen Mittelwind vorstellen. Vergleichen Sie hier die Windtafel für den September 1781, in der schönen Abhandlung des jezigen Fürsten von St. Emeram. *) In den dreyßig Tagen dieses Monates, das ist, in den 90 Beobachtungen, kömmt in derselben für Regensburg vor

*) Atmosphæræ pressio varia, Ingolstadii. 1783. 4.

Reiner West	—	13 Male.
Reiner Ost	—	7 —
Nordwest	—	5 —
Nordost	—	14 —
Südwest	—	19 —
Südost	—	25 —
Reiner Süd	—	3 —
Reiner Nord	—	4 —

Vergleicht man mit diesen Beobachtungen aus dem Donauthale andere, die zu gleicher Zeit im Rheinthale, zu Mannheim, angestellet worden, so werden die Winde 1.) zusammengesezter, und 2.) der Süd ist im Ganzen der herrschende Wind, nächst ihm der Nord.

Reiner West	—	2 Male.
Reiner Ost	—	3 —
Reiner Süd	—	2 —
Reiner Nord	—	4 —
Südsüdost	—	13 —
Südsüdwest	—	18 —
Ostsüdost	—	8 —
Westsüdwest	—	3 —
Südost	—	6 —

Südwest	—	6 —
Nordnordost	—	2 —
Ostnordost	—	6 —
Nordnordwest	—	6 —
Westnordwest	—	5 —
Nordost	—	5 —
Nordwest	—	2 —

Es verhalten sich demnach die Zeichen, daß Ost oder West allein, oder verbunden mit andern Winden, im Donauthale herrscht, zu denen, wo reiner Nord oder reiner Süd weht, wie 83: 7; im Rheinthale hingegen die Zeiten der Herrschaft des Nords oder Süds, allein oder in Verbindung mit andern Winden, zu denen Fällen, daß dieser herrschende Wind in die sechste Stunde des Kompasses umspringt, wie 85: 5 = 17: 1. Zieht man beym Donaugaue den reinen Süd und Nord: beym Rheingaue den reinen Ost und West, als gleichsam anomalische Winde, ab, und stellt zwischen den herrschenden Winden, wenn sie rein, und, wenn sie mit andern verbunden sind, Vergleichungen an, so verhält sich im Donaugaue die Herrschaft des reinen Osts oder Wests zum verbundenen, wie 20: 65 = 4: 13; im Rheingaue

verhalten sich die Winde in der zwölften Stunde, zu denen zwischen dieser und der sechsten Stunde (nach dem Bergkompaß gerechnet) = 6: 79.

Diese Resultate sind freylich bloß von einem einzigen Monate abgezogen; aber er ist nicht gewählt; und es ist merkwürdig, daß ich meine Theorie über den Windzug im Baierschen Kreise, die ich Ihnen gleich vorlegen will, eher entworfen habe, als ich die Tafel in der Atmosphæræ pressio varia nachschlug, und sie bey diesem Vergleichen mit der Tafel nicht nur für sich, sondern durch ein ähnliches Verhalten im Rheingaue bestättiget fand.

Der Wind ist ein Luftstrom; jeder Strom wird, wenn er Beschränkung erfährt, reissender. Winde also, die zwischen zween Gebürgzügen streichen, müßen stürmend seyn; woraus, dem obigen geographischen Grundriß von Baiern zufolge, erhellt, daß in diesem Kreise der Westwind und der Ostwind die größte Kraft äußern müßen, weil, indem sie durch das größte Thal strömen, auch durch ihre ungeheure Masse das Moment der Bewegung vergrößert wird. Eben dieses gilt im Ganzen vom Erzherzogthume Oesterreich; ich sage nicht, vom Oesterreichischen Kreise, weil ich die Verhältnisse der Gebürgszüge der zuge-

wandten Länder, Steuermarkt, Kärnthen, u. s. w. zu wenig kenne.

Die herrschenden Winde durch Baiern und Oesterreich werden demnach Ostwinde und Westwinde seyn: aber werden sie auch gleiche Stärke haben? Es scheint: ja; aber es scheint nur so. Baiern ist, wie wir gesehen haben, nach Oesterreich hinab abgedachet, und Oesterreichs Donlege zieht sich, wie die Flüsse ausweisen, nach Hungarn hin; der Westwind stürmt demnach, wie ein angeschwollener Strom in seinem Beete, durch beyde Länder hin; aber der Ostwind stößt an diesem allmählig sich hebenden Beete von Wien bis Donauwört, und weiter beständig auf Hinderniße, die ihm dieser sanftansteigende Berg entgegen sezt; sein unterer Strom reibt sich an dem aufwärts ziehenden Runs müde, und theilt diese Verminderung der Geschwindigkeit nach und nach dem höhern Luftschichten mit.

Dem Hauptthale schaaren kleinere, aber noch oft sehr beträchtliche Seitenthäler zu. Das Lechthal, das Isarthal, das Salzathal, das Altmühlthal, das Nabthal, das Regenthal, und das mächtige Innthal sind in Baiern die vorzüglichsten Nebenthäler, denen wieder eine

große Menge anderer Thäler zuscharrt. Durch alle diese Thäler kommen oder gehen abermal Luftzüge, die die Richtung des Hauptwindes, wie man dieß aus der Zusammensezung der Kräfte leicht ermißt, nothwendig manchfältig verändern müßen; da aber fast alle diese Thäler ihre Mündung dem Ostwinde freylich mehr oder weniger schief entgegen stellen, so nehmen sie vom östlichen Luftstrome einen Massatheil auf, und vermindern dadurch abermal das Moment seiner Bewegung; er muß also auch aus diesem Grunde dem Weste an Stärke weichen.

Aus dieser Betrachtung folgt weiters, daß es bey uns, in Baiern, wo das Donauthal (nicht die Donau) ziemlich gerade von Westen nach Osten streicht, viel öfter einen reinen West, als einen reinen Ost geben müsse (und in oben angeführter Tafel verhalten sich diese Winde wirklich gegen einander wie 13: 7); sind die Nebenthäler windstill, so hat der blasende West kein Hinderniß, das ihn von seinem Wege ablenkete; aber der Ost bläst den offenen Mündungen der Nebenthäler entgegen, drückt dort die Luft zusammen, und verursacht, eine Gegenwirkung, die oft sehr ansehnlich ist, aber ihn allemal von seiner eigenthümlichen Richtung ableiten muß.

Gleichwohl muß auch der reine West selten genug seyn; die vielen zuscharrenden Nebenthäler werden selten vollkommen windstill seyn, und wären sie es auch, so muß der an ihren Mündungen vorbeystürmende Hauptwind in ihnen, wann sie mit dem Hauptthale unter einem spizigen Winkel zusammentreffen, nothwendig einen Zug: und, wenn sie fast lothrecht herankommen, in ihnen eine Luftverdichtung, folglich eine Gegenwirkung veranlassen. Man hält dergleichen Winde meistens für abgeprellte; aber nach dieser Vorstellung, die aus der Natur der Sache, und aus der wahren Lage der Thäler genommen ist, sieht man ohne meine Erinnerung ein, daß sie gebrochene Winde seyen. Aber wie die Hauptwinde von den Nebenwinden aus ihrer eigentlichen Richtung gebracht werden, so müßen auch die leztern, sobald sie mehr ins Freye herauskommen, dem allgemeinen Zuge der erstern, als der stärkern, nachgeben. So entstehen die Mittelwinde, die die gemeinsten sind.

Es gehört gar nicht in meinen Plan, die verschiedenen Nebenursachen aufzuzählen, die den Winden eine andere Richtung geben, und davon einige sogar von der Willkühr der Menschen abhangen, z.

B. Austrocknung beträchtlicher Moräste, Aushauung oder Anpflanzung beträchtlicher Waldungen, u. d. gl.

Ich kenne den Rhein mit seinen Gauen blos aus den Karten und aus Büchern. Kenntnisse, die man auf diesem Wege erhält, sind niemal so viel werth, als anschauende; theils weil sie nicht lebhaft genug sind, theils weil ihnen die grosse Vielseitigkeit mangelt, die bey Betrachtungen dieser Art unentbehrlich ist. Nach der Karte kömmt dieser Strom aus Südwest, stürzt sich in den Bodensee, geht dann bis Basel so ziemlich in der sechsten Stunde fort, nachdem ihm unterwegs das Aarthal unter einem sehr spizigen Winkel begegnet ist; von dieser Stadt finde ich sein Hauptstreichen bis Mainz ziemlich gerade nach Norden: hier drückt ihn der Main seitwärts, und sein fernerer Gang bis Cleve ist im Ganzen Nordnordwest, endlich von Cleve bis an die See westwärts. Bey einem solchen Hinundwiederbeugen ist es schwer, eine allgemeine Richtung anzugeben. Ich wähle mir daher bloß das Stück vom Rheinthale, welches zwischen Mainz und Basel liegt, weil ich von den Beobachtungen reden will, die zu Mannheim gemacht worden sind.

Wie immer auſſer dieſem Thalſtücke die Richtung des Windes ſeyn mag, ſo muß er in demſelben ſein Hauptſtreichen in der zwölften Stunde nehmen. Die herrſchenden Winde zu Mannheim werden demnach der Südwind und der Nordwind, und von dieſen vermuthlich erſterer der ſtärkere ſeyn. Im Ganzen ließ ſich hier alles dasjenige mit veränderten Namen wieder ſagen, was ich über die Winde in Baiern geſagt habe, man brauchete nur Süd für Weſt, Nord für Oſt, u. ſ. w. zu ſezen. Aber da das Beet des Rheins, vermuthlich alſo das ganze Land, das er bewäſſert, weniger abgedacht iſt, als Baiern und Oeſterreich, ſo wird auch der Unterſchied der Stärke zwiſchen Süd und Nord ſo groß nicht ſeyn, wie bey uns zwiſchen Weſt und Oſt; dann ſcheint mir's auch, aus der Richtung des Fluſſes, das Rheinthal ſtreiche von Baſel bis Mannheim aus Südſüdweſt; auf der andern Seite trifft es aber gerade bey Mannheim mit dem Neckarthale zuſammen, das aus Oſten kömmt: daraus würde etwa begreiflich, warum zu Mannheim, obiger Tafel zufolge, gerade der Südſüdweſt und der Südſüdoſt die gemeinſten Winde ſeyen.

Sehen Sie übrigens, mein Theuerster! diesen anemologischen Brief für nichts weiter als für einen Versuch an, wozu Länderkenntniß auch in der Meteorologie genüzt werden könne. Diese mehr mühesame als schwere Wissenschaft fodert zu viel Zeitaufwand, als daß ich sie bey meinen übrigen vielen Studien mit demjenigen Fleiße treiben könnte, welcher nöthig wäre, um mich in den Stand zu sezen, Meister in Israel zu seyn. Mir genügt es, aus Vergleichung meiner geologischen Kenntniße mit fremden meteorologischen Beobachtungen nach den Grundsäzen einer gesunden Physik Winke gegeben zu haben, die bessere Meteorologen, als ich, denen Sie diesen Brief mittheilen möchten, nach Würde ausführen können.

Sie werden mir's, als Bergrath, nicht übel nehmen, daß ich mich wider die Gewohnheit der Meteorologen zuweilen bergmännischer Kunstwörter bediente: entschuldiget uns die Bequemlichkeit des Ausdruckes, wenn wir häufig aus fremden Volkssprachen vorzüglich aus der griechischen, Wörter entlehnen: warum sollten wir ein minderes Recht haben, Kunstwörter der einen Wissenschaft in einer andern anzuwenden, wo sie eben so passend sind?

Fünfzehnter Brief.

Es ist betrübt, mein Theuerster! daß uns die Wahrheit auf tausend Wegen entschlüpft. Es ist nicht genug, daß sie oft schon für sich so schwer zu finden ist: wir übersehen sie oft, wenn sie ganz entschleyert vor uns dasteht, besonders wenn uns der Schimmer eines berühmten Mannes blendet; oft wird man durch einen Lichtstral irre geführt, den man lieb gewinnt, weil man noch keinen bessern kennt, ob er gleich Irrlicht ist; inzwischen befestiget sich der fehlerhafte Begriff in unserm Kopfe, man hält ihn für erwiesen, weil er stark (ich sage nicht, gründlich) ist, und untersucht ihn nicht weiter. Ich begreife es kaum selbst, wie ich seit bald 25 Jahren die Ursache verkennen konnte, welche den Zweigen und Wurzeln der Bäume und Kräuter die Richtung giebt, die sie haben. Ein Bischen Schuld daran war wohl der Irrthum, in welchem ich war, daß alle Zweige aus dem Marke erzeuget werden, das nach einander das Holz, den Bast, die Rinde durchbricht, überall einen

Antheil dieser verschiedenen Schichten mit sich führt, und daraus die Knospe bildet; aber weit mehr Wirkung hatte auf mich eine Abhandlung des berühmten de la Hire über diesen Gegenstand, die sich unter den Abhandlungen der Pariserakademie der Wissenschaften für das Jahr 1708 befindet. Die Erklärung dieses grossen Mannes ist sinnreich, und ich hatte mich noch gar nicht mit der Botanik befasset, als ich sie im Jahre 1768 las, gleichwohl war ich flugs mit einer geometrischen Konstruktion fertig, mittels welcher ich sie kommentirte. Dadurch schien mir nun die Sache so gut als erwiesen, und ob ich gleich in der Folge einsah, daß de la Hire's Erklärung in Rücksicht auf die Richtung der Pfahlwurzel und des Hauptstammes unrichtig sey, so hatte ich gleichwohl die damal allgemeine Lehre der Botanisten schon eingesogen, daß die Zweige vom Marke gebildet werden. Dieses kann nun unmöglich anders, als in waagrechter Richtung auf die Oberfläche hervordringen, um eine Knospe zu bilden, weil nur in dieser Richtung die Maschen der sich deckenden holzigen Schichten offen sind; unterdessen mußten gleichwohl die Holzfibern, die selbst von dem stark herandringenden Marke auswärts gedränget werden, Widerstand

leisten, aber dieser Widerstand, der eine blosse Gegenwirkung auf die sie horizontal, und aus der perpendikularen weg, drängende Kraft war, schien mir perpendikular zu wirken. Da hatte ich also meine alte Konstruktion wieder: die Zweige mußten in die Diagonale fallen. So steht der Saz noch in meinen Anfangsgründen der Botanik. *) Die Bemerkung, daß an den Tannen und Fichten die Zweige mit dem Stamme sehr beträchtliche Winkel: hingegen bey der Eiche, der Büche, u. d. gl. sehr spizige machen, schien meine geometrische Grille zu begünstigen.

Aber die angewandte Mathematik ist nicht mehr die unfehlbare Wissenschaft, wie es die reine ist. Sie legt aus andern Wissenschaften Säze zum Grunde, worauf sie weiter baut; sind diese Säze falsch, so stürzt das Gebäude troz aller Dreyecke, die es stüzen, Troz aller Zauberformeln, die es beschweren sollen. Das ist nun auch der Fall mit meinem geometrischen Traume. Die Knospen werden nicht vom Marke gebildet, durchdringen nicht die Schichten des Holzes, leiden also auch von ihm keinen Widerstand. Die werdende Knospe für 1793 bildet sich auf der

*) S. 51.

Oberfläche des jugendlichen Bastes der Knospe für 1792, und würde die zarte Rinde, da ihr Druck allenthalben im Kreise gleichstark ist, waagrecht durchbrechen, wenn sie nicht zufällig einen Widerstand fände. Aber da sizt eben an der Stelle, wo dieser jugendliche Bast Veranlassung zur Augenbildung erhält, ein noch unentfaltetes Blatt, umgiebt die untere Hälfte des Knotens mit seiner etwas erstarkten Substanz, läßt aber an seinem obern Grunde einen kleinen Busen frey; hier ist nun der schwächste Widerstand, und die zarte embryonische Knospe für 1793 bricht in dem Blattwinkel der 1792 treibenden Knospe hervor. Dadurch ist sie bereits von der waagrechten Richtung abgewichen, und der Winkel mit dem mütterlichen Zweige ist gebildet; der weitere Wachsthum der Knospe ist eine blosse Verlängerung der Schenkel, wodurch bekanntlich der Winkel für sich nicht verändert wird.

Aber diese Schenkel sind physische, also biegsame, Hebel; sind ihre Fasern nachgebender, und ist das Gewicht, das sie tragen grösser, als daß sie die ursprüngliche Richtung behalten könnten, so werden sich die Winkel ihrer auswachsenden Zweige, bis auf ein Grösstes hinöffnen. Selten oder nie steigt dieses

Größte bis zu einem rechten Winkel, und gar nie bis zu einem stumpfen: stehen auch die Zweige sehr flach verbreitet, oder hängen sie wohl gar herab, so haben sie doch allemal am Grunde eine schief aufwärts gehende Richtung.

Ich habe dieses alles bey Zergliederung der Gewächse würklich gesehen, so weit sich so feine Beobachtungen nur treiben lassen. Aber man sieht es viel bequemer an alten Bäumen, die durch einen Zufall Kröpfe, das ist, schwammige Auswüchse, bekommen; nach allen Richtungen brechen aus diesen Kröpfen die Knospen hervor, und überall, wo sie hervorbrechen, stehen sie wenigstens anfänglich auf die krumme Oberfläche derselben lothrecht. Da hier kein ansizendes Blatt die hervorbrechende Knospe seitwärts treibt, so konnte, wenigstens aus diesem Grunde, ihre Richtung nicht gestöret werden. Richten sie sich in der Folge mehr aufwärts, so geschieht dieß aus Ursachen, die ich theils in meiner Abhandlung vom Pflanzenschlafe angegeben, theils weitläuftiger in meiner Dissertatio prævia, die vor den Primitiæ floræ salisburgensis steht, ausgeführet habe.

Die Seitenwurzeln brechen aus den ältern Wurzelstämmen ebenfalls immer in einer Richtung hervor, die auf die Axe dieser Stämme lothrecht ist; denn auch hier ist der Widerstand allenthalben im ganzen Umkreise des Knotens gleich: erst wie sich diese Wurzeln nach und nach verlängern, bekommen die Winkel, die sie mit den Stämmen ihrer Mutterwurzeln machen, ein spitzigeres Ansehen, wovon man die Ursache ohne Mühe finden wird, wenn man das darauf anwendet, was ich von der Richtung des keimenden Würzelchens in der angeführten Dissertatio prævia sage. Man lasse abgeschnittene Baumzweige im Wasser Wurzel treiben, und man wird sich ohne Mühe von der Richtigkeit dieser Behauptung überzeugen.

Mit einem Worte: die Knospen brechen, wenn sie nirgends gehindert werden, allemal waagrecht, das ist, auf die Richtung der Zweige, aus denen sie kommen, lothrecht hervor; die Knospen an den Stämmen werden aber gewöhnlich durch das am untern Theile des entstandenen Knotens ansitzende Blatt aus dem Wege und aufwärts verdrückt.

Sehr schön sieht man es aus den werdenden Wurzeln von abgeschnittenen Baumzweigen, die man im Wasser vegetiren läßt, daß sie blos aus dem Ba-

ste, und zwar vorzüglich aus dessen äussern Schichten gebildet werden. Ich empfehle hiezu vorzüglich Weidenzweige. Ich beschreibe Beobachtungen nicht, die man so leicht machen kann, wie diese sind, freylich nicht ohne Zergliederung des Wurzelembryons, wie er noch an seiner Mutter sizt, und nicht ohne Gebrauch eines guten Suchglases. Nun wissen Sie aber den berühmten Versuch, daß die Wurzeläste der Weide, wenn sie umgekehrt eingesezet wird, Kronenzweige abgeben, also auch ursprünglich davon nicht verschieden sind: sie zeigen uns demnach die Bildung der Knospen viel augenfälliger, als die eigentlich sogenannten Zweige, weil bey diesen die Knospen anfänglich ausserordentlich klein sind, und im ausgewachsenen Zustande wirklich aus dem Holze, in welches sich der Bast inzwischen verwandelt hat, hervorzubrechen scheinen.

Ob aber dieses Knospenbilden den Spiralgefässen zugeschrieben werden müsse, das ist eine ganz andere Frage. Ich finde zwischen den kleinen Knoten des Bastes, die sich in Knospen ausbilden, und den Nervenknoten der Zergliederer viele Aehnlichkeit, und es wird mir wahrscheinlich, daß die neu hervorbrechenden, und die Knospen bildende Gefäße in dem

Knoten neugebildete Gefäße seyen. Die durch eine bloße Einkeilung (Gomphosis) mit den Brettern verbundenen sogenannten Aeste der Tischler scheinen dieß zu beweisen. Unter diesen neugebildeten Gefäßen befinden sich nun allerdings auch zahlreiche Spiralgefäße, aber auch eben so zahlreiche, oder vielmehr noch zahlreichere, gerade, die ungezweifelte Saftgefäße sind.

Denn ich kann Ihnen nicht bergen, daß die Hedwig'schen Beobachtungen und Versuche über die Natur der Spiralgefäße, weit entfernt, mich von der Anhänglichkeit an Malpighi's und Grew's Behauptung abzubringen, mich darinn vielmehr bestärken. Sie sind keine Luftgefäße, wie diese Männer glaubten, sagt er, sondern Saftgefäße, denn ich sah sie bey meinen damit angestellten Beobachtungen deutlich die gefärbten Säfte führen, womit ich die Pflanzen eingespritzet habe; dafür aber sind die geraden Gefäße, um welche sich die erstern (oft) herumwinden, wahre Luftgefäße: denn sie nahmen die eingespritzten Feuchtigkeiten nicht an. So weit Herr Hedwig. Die Erscheinungen sind wahr, aber ich bin, meinen Beobachtungen zu Folge, geneigt, gerade das Widerspiel daraus zu folgern. Sie mögen ent-

scheiden, wie weit ich Recht habe. Um in meinen Schlüssen deutlich zu seyn, muß ich Ihnen den ganzen Hedwig'schen Prozeß, ob Sie ihn gleich selbst wissen, noch einmal erzählen.

Man steckt Saamen vom Wunderbaume, oder der Noli tangere, u. s. w. in die Erde, läßt die Pflänzchen davon einige Höhe gewinnen, zieht sie dann aus, wäscht die Erde weg, und steckt sie dann mit den Wurzeln in einen kalt gewordenen Absud von Bresilholz oder Fernambuk; nach einigen Stunden nimmt man sie wieder heraus, wäscht sie abermal ab, schneidet sie der Länge nach entzwey, und nimmt aus der einen Hälfte ein feines Längsplättchen heraus, das, mit dem Suchglase untersucht, deutlich zeugt, das gefärbte Wasser sey in den Spiralgefäßen, nicht in den geraden, um welche sich die erstern herumwinden, aufgestiegen.

Bey dieser Behandlung wird aber die Pflanze offenbar in einen widernatürlichen Zustand versezt, und ich weis nicht, ob die Folgerung daraus, daß also die Spiralgefäße bestimmt seyen, Säfte zu führen, besser schliesse, als wenn ich daraus, daß der

Wassersüchtige eine Menge Wassers in seinem Bauche hat, folgern wollte, der Bauch sey zu einem Wasserbehälter bestimmt. Die Aehnlichkeit der beyden Folgerungen wird Ihnen einleuchten, wenn Sie das, was ich gleich sagen werde, erwägen wollen.

Es ist hier offenbar von Landpflanzen die Rede. Von diesen werde ich aber bey einer andern Gelegenheit *) zeigen, daß sie ihre Nahrung im natürlichen Zustande lediglich in Dunstgestalt durch die feinen Haare, womit ihre kleinern Würzelchen häufig versehen sind, erhalten. Das hindert aber nicht, daß nicht allenthalben an der Oberfläche ihrer Wurzeln eben so gut, als an der ihres ganzen Körpers eine Menge eigentliche und uneigentliche Gefäße ihre Mündungen haben sollten, durch welche Flüßigkeiten unter gewissen Umständen eindringen können; vorzüglich aber scheint es, daß die Luftgefäße, von welcher Art sie auch seyn mögen, mittelbar oder unmittelbar an der Oberfläche des Pflanzenkörpers ihre beyden Mün-

*) Das ist in meinen Abhandlungen über die Nebengefäße der Pflanzen bereits geschehen.

Mündungen haben müßen; von den übrigen Gefäßen zweifelt ohnedieß niemand.

Laßen Sie mich nun auf einen Augenblick mit Malpighi und Grew annehmen, die Spiralgefäße seyen mit Luft gefüllt, die übrigen alle seyen Saftgefäße. Wir wollen sehen, wie sich beyde nach den hydrostatischen Gesezen verhalten müssen, wenn eine Pflanze mit ihrer Wurzel in gefärbtes Wasser gesteckt wird.

Der Druck des Wassers wirkt nach allen Seiden hin mit wirklicher und vieler Kraft, also auch gegen die Pflanzenwurzel. Findet es nun da Mündungen von Gefäßen, die entweder leer, oder mit Zusammenpreßbaren Flüßigkeiten angefüllet sind, so wird es in dieselben eindringen. Die Säfte der Pflanzen sind, wie sie in den Pflanzen da sind, wäßeriger Natur, und laßen sich daher nicht zusammenpreßen; zwar weichen sie nach und nach etwas von der Stelle, wie die obern Theile ausdünsten, aber inzwischen wirkt die thätige Verähnlichungskraft, und jeder kleine Saftstropfen, der in eine solche Mündung eintritt, wird in wirkliches, farbeloßen oder bestimmt gefärbten Pflanzensaft mittels eines chemischen Prozeßes verwandelt. Sind

nun die gefaden Gefäße Saftgefäße, so wird in ihnen beym Hedwig'schen Versuche kein Aufsteigen des gefärbten Absudes wahrzunehmen sey. Das Pigment wird bald anfänglich und nahe an der Mündung als ein unschicklicher Bestandtheil ausgeschieden, und beym Auswaschen der Wurzel leicht wieder abgespület werden. Dieß müßte eben so bey den Spiralgefäßen vor sich gehen, in der Voraussezung, daß sie Saftgefäße wären.

Wären aber die Spiralgefäße Luftgefäße, so enthielten sie eine zusammenpreßbare Flüßigkeit, die demnach der andringenden Kraft des Absudwassers ausweicht, und wie sie oben durch die Vegetation der Pflanze selbst nach und nach immer mehr weggeschaffet wird, so entsteht auch nach und nach in diesen Gefäßen ein leerer Raum, der aber von dem nachdringenden Wasser augenblicklich gefüllt wird. Es wäre demnach in dieser Hypothese kein Wunder, wenn es Naturforschern gelingen sollte, das gefärbte Absudwasser nach und nach in Bäumen bis auf eine Höhe von 32 Fuß und darüber zu erheben, weil ein grosser Theil seiner Schwere theils durch die Kräfte, die in den

Haarröhrchen wirken, theils durch die Reibung, die es in den Windungen dieser Gefäße allenthalben erfährt, unwirksam gemacht wird; und gesezt auch, die Luft würde nicht durch die Kraft der Pflanze herausgetrieben, daß also augenblikliche Leeren entstünden, so ist es doch gewiß, daß sie ausweichen könne, wodurch die Gefärbte Flüßigkeit in den Luftgefäßen immer wenigstens so hoch steigen wird, als sie in Haarröhrchen von gleichem Kaliber steigen würde, welches allemal eine gar viel größere Höhe betragen würde, als die Pflanzen haben, wie sie Herr Hedwig zu seinem Versuche vorschlägt.

Dieses Urtheil a priori wird nun durch den Hedwig'schen Prozeß a posteriori vollkommen bestättiget. Ich dächte Malpighianer könnten nach Anführung dieses Versuches eben so richtig, (oder viel richtiger) als Herr Hedwig, eine Abhandlung über ihre Hypothese mit den Worten schliessen: Ut ita inde omni dubitationi hac de re locus præclusus sit. Sie würden folgern: Nur mit einer elastischen Flüssigkeit gefüllte Gefäße können einer fremden eindringenden Flüßigkeit Raum geben; dieß geschieht in den

Spi-

Spiralgefäßen: sie sind also mit einer elastischen Flüssigkeit gefüllt; diese Flüßigkeit kann aber, wie Herr Hedwig selbst zugeben muß, keine andere seyn, als Luft oder Pflanzensaft; letzterer ist nicht elastisch: die Spiralgefäße enthalten demnach Luft. Wie weit diese Urtheile Grund haben mögen, entscheide ich nicht; aber bekennen muß ich, daß sie mir vieles Gewicht zu haben scheinen.

Sechzehnter Brief.

Sie erhalten heute eine kleine Anzahl mikroskopischer Thierchen, oder wenigstens so kleiner, daß man sie ohne Mikroskop nicht deutlich beschreiben kann. Aber ich sende sie Ihnen so, wie sie allein aufbewahrt werden können, in Zeichnungen, die ich selbst gemacht habe. *) Schön werden Sie dieselben freys

*) Das war so im Jahre 1791. Seit dieser Zeit giengen mir einige dieser Zeichnungen verlohren, die ich nicht mehr

freylich nicht finden, aber für die Richtigkeit stehe ich gut. Ich habe von dieser Kunst gerade so viel gelernet, als nöthig ist, die Natur bey solchen Gegenständen zu kopiren, aber nicht so viel, daß ich sie auch malerisch verschönern könnte.

§. 1.

Regenvogellaus.

Pediculus Phœopodis.

Flachgedrückt, eyförmig; der Kopf stumpf herzförmig: drey lange Borsten aus der Augengegend, eine nächst den Fühlhörnern; der Rücken beilförmig.

Depressus ovatus, capite obtuse cordato, setis tribus longis ad oculorum regionem, una ad antennas; thorace securiformi.

Das Insekt ist äußerst flach gedrückt, und hat etwa die Größe einer kleinen Menschenlaus. Die Far-

---

mehr ersezen konnte, und selbst bey der Nachzeichnung der übrigen mußte ich mich, da mein Gesicht seit einigen Jahren beträchtlich schwächer geworden, fremder Hilfe bedienen.

Farbe ist gerade die in dieser Gattung gewöhnliche; Kopf und Rücken sind sehr hell, aber gar nicht durchscheinig. Ersterer hat eine herzförmige Gestalt, wobey die beyden Herzlappen, die nach hinten sehen, nur durch eine seichte Ausschweifung getrennt sind; vorne, wo eigentlich die Spize des Herzens seyn sollte, ist der Kopf noch mehr gerundet, als an jedem der Herzlappen, und nahe an dieser Spize sizen die Fühlhörner, davon nur die beyden letzten Glieder, welche walzenförmig sind, über denselben hervorragen. In jeder Ecke dieses stumpf dreyeckigen Kopfes sizt eine schwarze Makel. Haare sizen nur wenige und sehr kurze am äussern Umrisse des Kopfes aber an der Aussenseite wird jedes Fühlhorn von einer sehr langen Borste begleitet. Drey eben so lange Borsten sizen unweit dem Hinterwinkel zu beyden Seiten. Der Rücken hat die halbmondförmige Gestalt eines Beiles, wobey das Stück, welches bey dieser Art von Beilen mit dem Stiele verbunden wird, in den Kopf eingelenkt ist. An den Füssen ist das erste Gelenk sehr dick. Der Hinterleib ist sehr dunkel und schmuzig, breit eyförmig, aus neun Ringen zusammengesezt, davon der erste und schmälste ei-

ne Art von Hals bildet, wodurch er in den Bruſttheil eingelenkt wird. Rundum, aber beſonders am Hinterende ſizen beträchtlich lange Haare.

Dieſes Inſekt ſizt zwiſchen den Federn des Regenvogels (Scolopax Phæopas L.)

§. 2.

Schildweſpenlaus.

Pediculus Crabronis.

Fadenförmig, oraniengelb, rückwärts zweyborſtig.

Filiformis, aurantiacus, poſtice biſetus.

Tab. I. Fig. 4.

Das Inſekt iſt etwa eine halbe Linie lang, und durchaus bräunlicht oranienfarb. Der Kopf iſt linſenförmig, ziemlich konvex; vorne ſtehen an den Seiten die lezten zwey Glieder der dreygliedrigen fadenförmigen Fühlhörner hervor: das lezte Glied derſelben endet ſich in eine ziemlich lange Borſte.

Der

Der nächste Ring des Rumpfes, (eigentlich vertritt er die Stelle des Brustrückens) ist gedrückt kugelförmig, oder vielmehr querelliptoidisch, und nicht ganz so breit als der Kopf; der folgende ist diesem ähnlich, aber kleiner; und erst nach diesem hebt der eigentliche Hinterleib (das Abdomen) an, der am Grunde schmäler ist, als der vorhergehende Ring, aber allmählig etwas dicker wird; am hintersten Ende stehen zwo mäßig lange Borsten hinaus; sonst ist das Insekt völlig glatt.

Diese Laus wohnt am Schildchen und zwischen den Brustfugen der sandgrabenden Schildwespe, und hält sich sehr fest daran, daß es schwer ist, sie wegzukriegen.

§. 5.

Wassermilbe mit dem gelben T.

Hydrachna T. flavum.

Bräunlichtgrau, vorne gelblicht; eyförmig kugelähnlich, mit einem hellgelben Kreuze, die Füsse sehr lang, glashell.

Fu-

Fuſceſcenti cinerea, antice flaveſcens, ovato-globoſa; furca ſulphurea; pedibus longiſſimis hyalinis.

Der Leib kugelförmig, ſehr blaß, bräulichtgrau, oder von der Farbe, den magere Modererde im trocknen Zuſtande hat, jedoch mit einem Blicke in Nußfarbe; vorne an der Auſſengegend ſehr blaßgelb: aus dieſer gelben Vordergegend ziehen ſich zwo ſehr kurze Linien auf den Querbalken der gelben T-förmigen Zeichnung herab, die bloß ſchwefelgelb iſt. Die Fühler ſind ziemlich lang, etwas dicker als die Füße, mit ſparſamen kurzen Borſten beſezt, und beſtehen aus vier Gliedern. Die Füße ſind glashell, ſehr lang, durchaus fünfgliedrig (oder ſechsgliedrig, wenn man den Wurzelknoten dazu rechnet,) mit längern und kürzern Haaren zerſtreut beſezt: am hinterſten Fußpaare ſizen unweit der Fußſpize vier längere, meiſtens einwärts gekehrte.

Das freye Auge ſieht das Thierchen nur von der Größe des kleinſten Punktes.

Ich fand diese Wassermilbe in einem fast stehenden Wasser der Festungsgräben bey Ingolstadt im August.

§. 4.

Borstige Tellerschnecke.

Planorbis hispidus.

Die Schaale beyderseits genabelt, durchscheinig, mit mehrern konzentrischen rauhen Strichen längs der Gewinde.

Testa utrimque umbilicata, diaphana, striis compluribus longitudinalibus hispidis.

Tab. I. Fig. 5. 6.

Durchm. = 1 $\frac{1}{5}$ ‴; Dicke = $\frac{1}{2}$ ‴.

Die Schale ist sehr klein, weißlicht, oder vielmehr verblaßt grau; sie ist beyderseits flach, aber auch beyderseits genabelt. Längs der Gewinde laufen zahlreiche, erhabene, aber feine Striche, die mit

ih-

ihnen konzentrisch, schon mittels des Suchglases sichtbar, und für ein feines Gefühl etwas rauh sind. Unter dem Mikroskope erscheinen diese Striche mit rückwärts gebogenen Börsten ziemlich dichte besezt. Ich zählte nur 2 bis 3 Gewinde.

Das Thier selbst ist weißlicht, sehr winzig, und durch einige kleine schwarze Borsten, merkwürdig genug, von seinen Gattungsverwandten verschieden.

Ich fand diese eben so seltene als seltsame Schnecke in einer Grube bey Ingolstadt, die mit Hornblatt *) angefüllet war.

§. 5.

Schleichendes Walzenthierchen.

Enchelis glifcens.

Braungelb, vorne fast kugelförmig, in der Mitte eyförmig, hinten in ein Schwänzchen verlängert.

Gri-

*) Ceratophyllum.

Grisea, antice subglobosa, medio ovata, postice in caudulam attenuata.

Tab. I. Fig. 7.

Dieses Thierchen ist sehr klein, braungelb, doch etwas durchscheinig; vorne (weil ich doch ein Ende vorne nennen will) ist es fast kugelförmig, aber der Kugel scheint das vorderste Segment zu fehlen; in der Mitte ist es eyförmig, und diese Eyform endet sich in ein stumpfes Schwänzchen, das ihre Länge hat. Ueberall ist das Thier rundlicht, nirgends platt, doch scheint die Unterseite ein wenig platt zu seyn.

Seine Bewegung ist sehr langsam und schleichend, vorwärts und rückwärts ohne Unterschied, am liebsten gleitet es längs langer im Wasser liegender Körper auf und ab, ich sah es längs eines dreypunktigen Streckethierchens, das für dasselbe ein großes Thier ist, diesen Spaziergang sehr oft wiederholen.

Ich fand es im heurigen (1791) März, nur einmal, in einem Wasser mit Wasserseide.

§. 6.

Zwirnwurmförmiges Streckethierchen.

Vibrio Filaria.

Fadenförmig, quer gestreift, lang, beyderseits abgestuzt.

Filiformis, transverse striatus, elongatus, utrimque truncatus.

Tab. I. Fig. 8.

Es hat die Gestalt und Sitten mit den stabförmigen Streckethierchen gemein, von dem es Müller auch nicht unterschieden hat: denn gekannt hat er es wohl gewiß: aber das stabförmige Streckethierchen ist durchaus ohne Striche und Zeichnungen, das gegenwärtige zeigt sich, als wenn es dicht geringelt wäre, fast wie der Fadenwurm, den man das Wasserkalb nennt, oder der Regenwurm, oder einige

Rund-

Rundwürmer. An Langsamkeit übertrifft es seinen nächsten Gattungsgenossen: in zwo Minuten rückt es im Felde des Mikroskops nicht einmal ganz um drey Linien vor; überhaupt kömmt es kaum von der Stelle: kaum ist es eine oder die andere Linie weit vorgerückt, so macht es wieder einen Theil seines Weges, oder auch mehr als den ganzen, ohne sich umzukehren, zurück.

Ich fand es mit dem stabförmigen Streckethierchen nicht sparsam in Wasser mit blasiger Wasserseide.

§. 7.

Raupenförmiges Streckethierchen.

Vibrio Eruca.

Halbwalzenförmig, an beyden Enden gerundet; mit scheinbaren Ringtheilungen.

Semicylindricus utrinque rotundatus, divisuris annularibus apparentibus.

Mül-

Müller anim. infuf. Tab. 7. Fig. 2. 6.

Tab. I. Fig. 9 — 11.

Länglicht, durchſcheinig, aber nicht durchſichtig, bräunlicht gelb, einer entzwey geſchnittenen, an beyden Enden gerundeten Walze ähnlich. Am hintern Ende ein ſehr kurzes, völlig ſtumpfes Spizchen, das aber nicht allzeit merklich iſt. Zuweilen läuft an beyden Seiten eine ſeichte Ausſchweifung herab, die nach und nach tiefer, endlich eine völlige Quertheilung wird. Unter einer ſchicklichen Beleuchtung erſcheint das Thierchen aus einigen (etwa fünf) Ringen zuſammengeſezt, wie eine Raupe; das kömmt von fünf dunklern querliegenden Häufchen von Eingeweiden her, die durchſcheinen.

Die Theilung ſcheint an kein Alter gebunden zu ſeyn; ich ſah kleinere und größere dieſe Theilung wenigſtens beginnen.

Die Bewegung iſt äuſſerſt langſam und ſchleichend, vorwärts und rückwärts ohne Umkehren.

Müller hält diese Art für nicht verschieden von seinem Vibrio tripunctatus; aber ausser der etwas verschiedenen Zeichnung ist es 1.) dicker, und an den Enden gerundeter; es fehlen ihm 2.) die drey hellen Punkte, und 3.) schwärmt es viel lieber im ganzen Uhrglase, worinn man es untersucht, herum, aber freylich auch mit der Langsamkeit eines Uhrzeigers; doch thut es niemal einen Ruck.

Man findet dieses Thierchen, nicht sehr sparsam, an der blasigen Wasserseide schon im Märzmonate.

Fig. 9. Raupenförmiges Streckethierchen.

Fig. 10. Mit anfangender, und

Fig. 11. Weiter gekommener Theilung.

§. 8.

Träge Langhaut.

Paramæcium pigrum.

Länglicht, vorne stumpf, rückwärts in einen kurzen borstenförmigen Schwanz verschmälert.

Ob-

Oblongum, antice obtuſum, poſtice in caudam brevem ſetiformem attenuatum.

Tab. II. Fig. 1 — 3.

Eine grüne, ſehr flache, undurchſcheinige, gallertige Haut, vorne abgerundet, aber rückwärts in einen ſehr kurzen, völlig borſtenförmigen Stachel verlängert. Die Gröſſe wie bey der zweyſchneidigen Langhaut.

Die Bewegung iſt ſehr langſam. Das Thier hatte ſich mit dem Schwanze an das Glas angedrückt, und den vordern Theil bald rechts, bald links in ein halbes Schraubengewinde herumgebogen. Durch Erſchütterung des Glaſes hatte ich es, mittels Erregung eines kleinen Sturmes auf dieſem mikroſkopiſchen See, von der Stelle losgeriſſen; aber kaum war das Waſſer in Ruhe, als ſich das Thier wieder an den Boden des Glaſes andrückte.

Ich fand dieſes Thierchen in einer Waſſergrube mit Waſſerlinſen bey Ingolſtadt, im Auguſt.

Die dreyerley Abbildungen bezeichnen es in seinen verschiedenen Stellungen.

§. 9.

Langhörniger Hornwurm.

Ceratium macroceras.

Vertieft rautenförmig, mit vier langen Hörnern, davon eines vorwärts, drey rückwärts sehen.

Concavo-rhombeum, corniculis quatuor ex angulis, longis; uno antrorsum, tribus retrorsum spectantibus.

Tab. II. Fig. 4.

Man sieht dieses Thierchen schon mit freyem Auge; es ist steif, und sehr blaßgrün. Der Körper ist fast rautenförmig, aber unregelmäßig, so daß die Winkel nicht gerade gegenüber stehen; unten ist er etwas vertieft, oben etwas gewölbt; die Winkel sind stumpf und verlängern sich in steife Hörnchen, die fast gerade sind; eines davon sieht vorwärts, das ihm entgegengesetzte gerade rückwärts, und die an den

Seiten schief rückwärts; alle sind länger als der Körper, aber das vorderste ist das längste.

Die Bewegung ist nicht schnell, allzeit wackelnd, allzeit hält das Thierchen seinen Körper nach vorne schief abwärts gerichtet. Will es umkehren, so beugt es seinen Körper nicht, sondern dreht ihn steif um den Mittelpunkt seiner Figur. Will es ruhen, so stüzt es sich, wie der vierhörnige Hornwurm, auf seine vordere Spize, und läßt den Körper schweben.

Ich fand es gar nicht sparsam in Gesellschaft des Pflaumenförmigen Laichkrautes.

Dieses Thierchen hat viele Aehnlichkeit mit Müller's Bursaria hirundinella, *) aber Müller's Beschreibung und Zeichnung weichen von dem Thierchen, was ich häufig sah, nicht unbeträchtlich ab. So viel ist richtig, Müller's Bursaria hirundinella gehört in diese meine Gattung, die sich durch die sonderbaren Fortsäze des steifen Körpers von den übrigen Bursarien hinlänglich unterscheidet, und wenn

*) Anim. infus. 117. n. 121. Tab. 17. Fig. 9 — 12.

wenn Müller's Hirundinella, wie es das völlige Ansehen hat, vom gegenwärtigen Thierchen verschieden ist, bereits aus vier Arten besteht.

§. 10.

Dreyschwänziges Schwanzthierchen.

Cercaria tricaudata.

Kugelförmig, grün, mit drey walzenförmigen farbelosen, abgestuzten Schwänzchen am Munde.

Globosa viridis, caudis tribus cylindricis decoloribus ad os.

Tab. II. Fig. 5. 6.

Dem freyen Auge unsichtbar, auch fast dann, wann man es mit einer einfachen Glaslinse aufsucht. Bey einer etwas stärkern Vergrößerung ist es eine grüne Kugel, die bey einer noch stärkern Vergrößerung einem Pfefferkorne nicht unähnlich ist, nämlich mit allenthalben ausgesäeten kleinen Vertiefungen und Erhöhungen, wodurch sie auch ihre Glattheit verliert. Da, wo der Mund, oder wie man diese Körperöffnung nennen will, sitzt, ist ein kleines Seg-

ment

ment weggeschnitten, und die Stelle mit einer sehr zarten Haut eingefaßt, langsam streckt es aus dieser Mündung, oder, wie es scheint, aus nahe daran liegenden kleinen Grübchen, seine Fühler, wie ich die Schwänzchen lieber nennen will, immer einen nach dem andern hervor, und spielt damit, wie der Armpolype mit den seinigen, aber äußerst langsam. Zuweilen sah ich es sich auf diese Fühler stützen, und die Kugel, seinen Körper, in einen Viertelkreis (weil der Mund eher vorne war) erheben, und dieß war die einzige Bewegung, die für eine fortschreitende gelten mag.

Ich fand dieses Thierchen in einem Graben mit reinem Wasser bey Ingolstadt, im Julius. Es ist äusserst selten: ich fand es nur zweymal, und jedesmal nur ein einziges Stück.

Fig. 5. Das dreyschwänzige Schwanzthierchen nach der Seite:

Fig. 6. Von unten gesehen.

§. 11.

Streckethierförmiges Borstenthierchen.

Tri-

Trichoda Vibrio.

Der Hals walzenförmig, am Ende flimmernd, der Rumpf etwas bauchig; der Schwanz durchscheinig und stumpf.

Collo tereti: apice micante, trunco subventricoso, cauda diaphana, obtusa.

Tab. II. Fig. 7.

Die drey Theile des Körpers sind unter einander fast gleichlang. Die Farbe ist etwas schmuzig, hindert aber die Durchscheinigkeit nicht. Der Hals ist rundlicht, ziemlich schmal, gerade vorwärts gestreckt, aber nach dem Willen des Thiers sehr biegsam, überhaupt ist er hell, aber am Vorderende sizt ein dunkler kleiner Körper, oder scheint etwa da nur durch, auch sah ich das Thier an diesem Ende deutlich äusserst feine Flimmerhaare aus der Oeffnung des Halses hervorstrecken, die ich zuweilen dreyzahnig und einer Erweiterung fähig fand. Der Körper länglicht eyförmig, dunkel, mit punktförmigen Eingeweiden angefüllt; das Schwänzchen dünner als der Hals, ebenfalls hell.

Das Thierchen gleitet sowohl am Boden des Glases als an den Wasserseidenfäden mit mäßiger Geschwindigkeit fort, schwimmt auch etwas schneller, fast wie das Taucherstreckethierchen, aber ohne Bewegung des Halses.

Ich fand es im März, in einem Graben mit blaßiger Wasserseide.

§. 12.

Keilförmiges Scheidethierchen.

Vaginaria Cuneus.

Die Schale krystallhell, farbelos, vorne mehrzähnig, rückwärts keilförmig; das Thier schwanzlos, der Kopf mit Flimmerhaaren.

Testa crystallina, decolori, antice submultidentata, postice cuneata; corpore ecaudato, capite pilis micantibus.

Wasserseege. Eichhorn Wasserth. 78. T. 7. Fig. L. Tab. II. Fig. 8. 9.

Die Schale ist krystallhell, und wenn sie vom Thiere leer ist, oder das Thier hungert, vollkommen durchsichtig; ihre Gestallt könnte man verkehrt lanzettförmig nennen, sie läuft nämlich rückwärts fast mit geradlinigen Rändern keilförmig zu, doch daß die Spize stumpf bleibt; die vordere Hälfte giebt ihr ein eyförmiges Ansehen; die Mündung ist gezähnt, und kann vom Thiere erweitert und enger zusammengezogen werden; aber es ist unsicher, die Anzahl der Zähne bestimmt anzugeben; bald glaubte ich nur 5 zu sehen, bald zählte ich 6 oder 8. Zwischen den Zähnen, die alle gleichlang sind, bemerkt man spielende Flimmerhaare.

Ich fand es im Märzmonate in einem Graben bey Ingolstadt zwischen der blasigen Wasserseide.

§. 13.

Walzenförmiges Scheidethierchen.

Vaginaria cylindrica.

Walzenförmig, die Schale an beyden Enden abgestuzt, zahnlos, der Schwanz zweystachlich: mit auseinander wegstehenden Stacheln.

Cy-

Cylindrica, testa antice posticeque truncata, edentula; cauda bispinosa: spinis divaricatis patentibus.

Tab. II. Fig. 10 — 12.

Das ganze Thierchen stellt gewissermassen die Kleidermotte vor. Es scheint aus drey Hauptabtheilungen zu bestehen: dem Kopfe, der Schale, die den Rumpf deckt, und dem Schwanze. Der Kopf ist Stumpf, mit einer einfachen Reihe von Fransen umgeben, die einwärts gebogen sind, und keine schnelle Bewegung haben. Der Kopf ist vom Körper durch keinen Hals abgesondert, es ist bloß der vorderste Theil desselben, den das Thierchen zuweilen vorstreckt; geschieht das, so sieht man durch die Haut zwey feine Bänder durchscheinen, mittels welcher dieser Theil in den Rumpf kann zurückgezogen werden. Die Fransen sizen nicht am Ende, sondern sind davon etwas entfernt, und bilden um den Kopf eine Art von Krone. Der Kopf selbst kam mir zuweilen klaffend vor, doch so, daß ich deutlich sah, es stehe in der Willkühr des Thierchens, diese Spalte mittels Zusammenziehung der beyden klaffenden Spizen zu

schließen, was unter meinen Augen öfter geschah. Der Leib wird von einer Walzenförmigen häutigen Schale bedeckt, die an beyden Enden abgestuzt, und vollkommen zahnlos ist. Der Schwanz ragt hinten über die Schale heraus, ist etwas dicklicht, walzenförmig, kurz, und endet sich in zween Stacheln, die etwa die Länge der Schale haben; diese Stacheln trägt das Thier beständig unter einem sehr grossen Winkel, der nahe an zween Rechte gränzt, auseinander gespreitet. Die Schale selbst ist glashell.

Ich fand dieses Thierchen in einer Grube bey Ingolstadt, die beständigen unterirdischen Zufluß vom Bachwasser hat, im Junius.

Fig. 10. Walzenförmiges Scheidethierchen mit zurückgezogenem Körper;

Fig. 11. Das Vorderende seines Körpers;

Fig. 12. Eben dasselbe anders gesehen.

§. 14.

Langborstiges Scheidethierchen.

Vaginaria longiseta.

Die Schale länglicht eyförmig, zahnlos, das Thier vorwärts gefranset, zwey längere Härchen; der Schwanz einfach, sehr lang, borstenförmig.

Testa oblongo - ovata, edentula, corpore antice ciliato, corniculis duobus longioribus; cauda simplici, longissima, setacea.

Tab. II. Fig. 13.

Das Thierchen gehört unter die kleinsten seiner Gattung. Die Schale ist etwas länglicht eyförmig, an beyden Enden abgestuzt und zahnlos, das hintere Ende ist aber ausserdem noch ausgerandet, und aus der Ausrandung streckt das Thierchen ein kurzes zweygliedriges, schmal walzenförmiges Stück seines Körpers hervor, an dessen Ende eine steife Borste sizt, die die Länge des ganzen Thieres über-

trifft

trifft. Am Vorderende ragen aus der Schale kurze Flimmerhaare hervor, und auſſer dieſen ſieht man noch zwey lange Hörnchen, die beweglich ſind, und dem Thiere, nicht der Schale, zu zugehören ſcheinen.

Es kömmt im Sommer ſehr ſparſam in Grubenwäſſern vor, und iſt vielleicht Müllers Trichoda Rattus.

Fig. 2

Fig. 1.

Fig. 3.

Fig. 1.

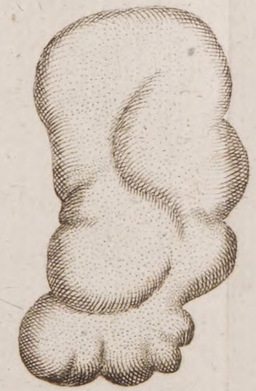


Fig. 2.

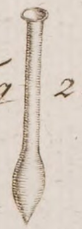


Fig. 3.

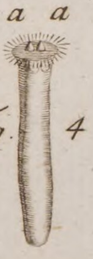


Fig. 4

Fig. 5.

Fig. 8.

Fig. 7.

Fig. 6.

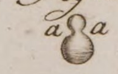


Fig. 10.

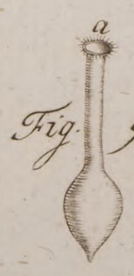


Fig. 9.

Fig. 11.

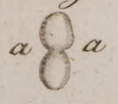


Fig. 12.

Fig. 4.

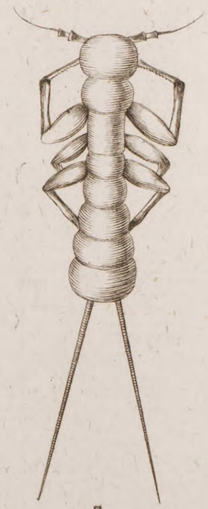


Fig. 3.

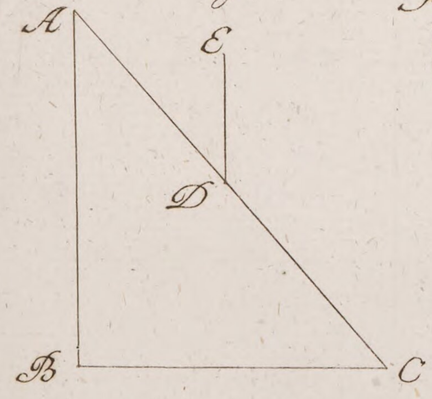


Fig. 7.

Fig. 12.

Fig. 9

Fig 6

Fig. 10.

Fig. 8.

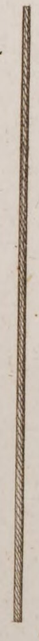


Fig. 11.

Fig. 1.

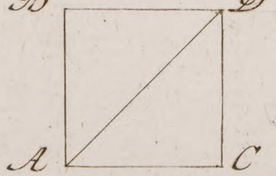


Fig. 5.

Fig. 2.

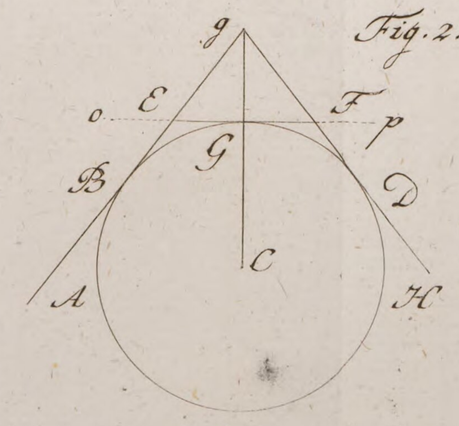


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 13.

Ant. Kindersperger del.

C. Kumet sc.

4 2

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Schrank, Franz von Paula,

Briefe naturhistorischen, physikalischen und ökonomischen Inhalts

Erlangen 1802
H.nat. 405
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10076469-8